Gestion précise de l’heure et de la date

Version française du Managing Accurate Date and Time

Avi Alkalay

IBM équipe Impact Linux : http://ibm.com/linux
Consultant Linux et normes ouvertes : architecte en chef informatique et logiciels

`<avi CHEZ unix POINT sh>`

Suggestion d’utiliser pool.ntp.org et des serveurs publics de temps NTP de strate 2 : Brad Knowles

Suggestion d’utiliser ntpq au lieu de ntpdc: Kent Borg

Explication des informations données par ntpq et ntpdc: Yura Moron

Adaptation japonaise: Takeo Nakano

Adaptation russe: SHAKI

Adaptation hongroise, la section chrony et la toute première section: Mihaly Gyulai

Adaptation française: Philippe Wautelet

Relecture de la version française: Raphaël Semeteys

Préparation de la publication de la v.f.: Jean-Philippe Guérard

Version : 1.0.9.fr.1.0

2005-09-24

Historique des versions		
Version 1.0.9.fr.1.0	2005-09-24	PW, RS, JPG
Adaptation française de la version 1.0.9.		
Version 1.0.9	2005-05-03	Avi
Inclusion d’un lien vers la traduction française (*Included link to french translation*).		
Version 1.0.8	2004-10-29	MG
Adaptation hongroise, la section chrony et la toute première section (*Hungarian translation, the chrony section and the very first section*).		
Version 1.0.7.fr.1.0	2005-03-22	PW, RS, JPG

Première traduction française.		
Version 1.0.7	2004-07-09	AVI
Note près de la licence pour signaler qu'il n'est pas nécessaire de demander une autorisation pour traduire ce document ; petites corrections pour plusieurs phrases (*Disclaimer near to license, to let people know they can translate without asking permission; Small fixes in some phrases*).		
Version 1.0.6	2004-02-25	AVI
Ajouté remerciements et lien vers la traduction russe (*Included credits and link to russian translation*).		
Version 1.0.5	2003-07-05	AVI
Changé l'adresse vers les serveurs de temps publics et ajouté pool.ntp.org (*Changed public time servers list URL. Added pool.ntp.org*).		
Version 1.0.4	2002-12-21	AVI
Ajouté remerciements et lien vers la traduction japonaise (*Added japanese translation link and credits*).		
Version 1.0.3	2002-08-24	AVI
Corrigé les largeurs d'écrans et de listings (*Fixed wrong screen and programlisting widths*).		
Version 1.0.2	2002-08-04	AVI
Lien vers une page de serveurs de temps publics (*Link to public time servers page*).		
Version 1.0.1	2002-05-07	AVI
Conversion finale en XML et réorganisation des fichiers (*Final XML conversion. Files reorganization*).		
Version 1.0	2002-04-28	AVI
Image terminée (*Finalized image*).		
Version 0.8	2002-04-27	AVI
Remplacé ntpdc par ntpq dans l'exemple (*Switched from ntpdc example to ntpq, based on contributions*).		
Version 0.8.1	2002-04-20	AVI
Graphique amélioré et liens vers d'autres documents (*Improved graphic. Links to other doc locations*).		
Version 0.8	2002-04-14	AVI
Amélioration de la figure NTP (*Better tuning of NTP graphic*).		
Version 0.76	2002-04-13	AVI
Ajouté une figure sur l'architecture (*Inclusion of architecture graphic*).		
Version 0.75	2002-04-10	AVI

Correction orthographe et utilisation DocBook XSLT 1.50 (*Spell checked. Using DocBook XSLT 1.50*).		
Version 0.65	2002-03-31	AVI
Passé au format XML 4.1.2 DocBook (*Upgraded to XML 4.1.2 DocBook format*).		
Version 0.6	2002-03-29	AVI
Terminé le mécanisme des fuseaux horaires sur Linux. Créé l'annexe. Il ne reste plus que les dessins. (*Finished timezone mechanism on Linux. Created appendix. Now only drawings are needed*).		
Version 0.4	2002-03-24	AVI
Toute la structure est définie. Tous les exemples de commandes sont écrits (*All skeleton defined. All command examples written*).		
Version 0.2	2002-03-19	AVI
Première version DocBook (*First DocBook version*).		

Résumé

Ce document présente la gestion de la date et de l'heure sous Linux. Il explique également comment régler la date et l'heure de votre système et comment synchroniser votre machine via le protocole NTP.

Table des matières

1. Pourquoi avoir une horloge précise ?

Si votre ordinateur ne se connecte jamais à d'autres ordinateurs (ou à d'autres appareils utilisant une horloge), la précision de l'horloge n'est pas critique en elle-même, elle dépend des besoins de l'utilisateur. Cependant, les programmes qui d'une façon ou l'autre utilisent internet dépendent d'une date et d'une heure précises. Voici quelques situations où vous pourriez en avoir besoin :

- Pour des logiciels effectuant des transactions ;
- Pour des applications commerciales (p.ex. eBay) ;
- Pour des clients et serveurs de messagerie ;
- Pour des sites web qui utilisent des cookies ;
- Pour des applications web distibuées ;
- Pour certains services web ;
- Pour des applications distribuées à base de composants telles que J2EE, .NET, et cætera ;
- Pour des systèmes de fichiers modernes avancés et parallèles tels que AFS, DFS, GFS, GPFS, et cætera.

Et bien sûr, pour utiliser votre ordinateur pour régler votre montre.

1.1. De quels facteurs dépend l'horloge matérielle ?

Ici, nous allons un peu parler de la précision de l'horloge matérielle.

Dans les PC, des oscillateurs à quartz gèrent l'horloge matérielle. La fréquence de l'oscillateur est divisée et finalement on obtient un compteur qui est incrémenté d'une unité toutes les secondes (en réalité c'est plus compliqué que çà, mais c'est suffisant pour nous). L'oscillateur fonctionne même lorsque l'ordinateur est éteint. Dès lors, au démarrage de l'ordinateur (et de Linux), l'horloge matérielle peut donner l'heure actuelle. La stabilité de cette horloge dépend principalement de la température de son environnement mais aussi de la pression atmosphérique et de la stabilité de la tension de son alimentation électrique. L'horloge matérielle est fiable à court terme. Cependant, à long terme, elle dérive par rapport à l'heure exacte. Puisque l'on peut continuellement comparer la fréquence de notre horloge matérielle à celle d'une horloge exacte, on peut calculer la fréquence de l'horloge matérielle et ainsi reconstituer l'heure exacte. Si cette horloge exacte se trouve dans notre réseau local, la précision de l'horloge de votre machine Linux sera de l'ordre de 0.01s. Si vous utilisez plutôt internet, votre horloge sera au plus à 0.2s de l'heure exacte.

2. L'heure et la date en informatique

Pour déterminer l'heure actuelle en un endroit donné de la planète, un ordinateur a besoin d'exactement deux informations :

1. l'heure UTC exacte (en français Temps Universel Coordonné — qui a remplacé l'heure GMT) ;

2. le fuseau horaire local.

Pour les ordinateurs, il y a aussi une horloge matérielle interne qui sert de temps de base pour le système d'exploitation.

La date et l'heure du système d'exploitation (nous n'utiliserons plus que le terme date *ou* heure pour exprimer les deux à partir de maintenant) sont réglées au démarrage par un script qui lit l'horloge matérielle et l'ajuste en fonction du fuseau horaire (il n'est pas stocké dans le BIOS). Après cette synchronisation, les heures du BIOS et du système d'exploitation sont complètement indépendantes. Dès lors, après un certain temps, il peut y avoir plusieurs secondes de décalage. Laquelle est correcte ? Sans précautions particulières, aucune.

Nous allons maintenant discuter comment les rendre toutes les deux *100% fiables*.

3. Qu'est-ce qu'un fuseau horaire ?

Les fuseaux horaires sont des divisions géographiques du globe terrestre tous les 15° de longitude, commençant à Greenwich en Angleterre, créées pour aider les gens à déterminer l'heure qu'il est partout dans le monde.

De nos jours, il s'agit plus de divisions politiques que géographiques, parce que parfois les gens ont besoin d'avoir la même heure que d'autres en des lieux pas trop éloignés. Et pour faire des économies d'énergies, nous avons aujourd'hui l'heure d'été qui correspond à un changement de fuseau horaire.

Les fuseaux horaires sont généralement définis par les gouvernements ou par un institut d'astronomie et sont représentés par un code de 3 ou 4 lettres. Voir Section 3.2, « Exemples de fuseaux horaires » [p 5] pour des exemples.

Si vous voulez connaître l'heure actuelle n'importe où dans le monde, vous pouvez utiliser les sites web timezoneconverter.com (en anglais) ou horlogeparlante.com (en français)

3.1. L'heure d'été

Pour faire des économies d'énergie, les gouvernements ont créé l'heure d'été (appelée en anglais *Daylight Savings Time* ou DST). Nos horloges sont avancées d'une heure et cela fait sembler nos journées plus longues. En fait, cela revient seulement à changer de fuseau horaire. Le temps primitif (UTC) est encore, et restera toujours, le même.

Nous verrons plus tard comment activer ou désactiver automatiquement l'heure d'été dans Linux.

3.2. Exemples de fuseaux horaires

Il n'y a rien de plus parlant que des exemples :

Tableau 1. Fuseaux horaires du Brésil. Décalage par rapport à l'heure UTC

Nom et décalage	Nom et décalage heure d'été [p 5]	Lieux
BREST -2:00	BREDT -1:00	Fernando de Noronha
BRST -3:00	BRDT -2:00	Sao Paulo, Rio, Brasilia, Minas Gerais, Région Nord-Est, Région Sud, et cætera
BRWST -4:00	BRWDT -3:00	Région Ouest
BRAST -5:00	BRADT -4:00	Acre

Si vous avez une table telle que celle-ci pour les USA ou l'Europe, envoyez-la moi s'il-vous-plaît.

3.3. Les fuseaux horaires et Linux

Les systèmes Linux utilisent les fuseaux horaires dynamiques GLIBC basés sur `/etc/localtime`. Ce fichier est un lien vers (ou une copie) d'un fichier d'information de fuseau horaire situé généralement dans le répertoire `/usr/share/zoneinfo`.

D'un point de vue géophysique, il y a seulement 360°/15°=24 fuseaux horaires dans le monde. Mais pour rendre les choses faciles pour tous et pour tenir compte de toutes les variations politiques (comme l'heure d'été), vous trouverez des centaines de fichiers d'information de fuseau horaire dans `/usr/share/zoneinfo`, chacun valable pour une ville, un pays, et cætera.

Certains pays, comme le Brésil, n'ont pas un jour fixe pour passer à l'heure d'été. Il est défini chaque année quelques mois avant l'été et peut vous obliger à changer votre fichier d'information de fuseau horaire qui peut être compilé avec la commande **zic** à partir d'un fichier comme celui-ci.

Exemple 1. Fichier d'information de fuseau horaire pour le Brésil

```
# Fuseaux horaires du Brésil
#
# Les fuseaux horaires brésiliens sont :
# BREST: Est de Brasilia. Fernando de Noronha.
# BRST:  Brasilia, Sao Paulo, Rio, Nord-est, Sud, et cætera
# BRWST: Ouest de Brasilia. Mato Grosso, Manaus
# BRAST: Acre.
#
# En heure d'été, la lettre 'S' devient 'D'.
#
# Pour installer, exécuter :
#
# # zic Brazil.txt
#
# Les fichiers de fuseaux horaires seront installés dans
# /usr/share/zoneinfo (dépend de votre distribution). Ensuite,
# créez un lien symbolique de votre zone vers /etc/localtime :
#
# # ln -sf /usr/share/zoneinfo/Brazil/Brasilia /etc/localtime
#
#
# Si vous avez des mises à jour ou de nouveaux standards pour ce
# fichier, envoyez-les en anglais à
#
```

```
# Avi Alkalay <avi @ unix.sh>
#
# Dernière mise à jour : 18 Nov 2000
# Ce fichier est disponible sur http://avi.alkalay.net/linux/zoneinfo/
#

# Rule  NAME    FROM  TO    TYPE  IN    ON   AT    SAVE   LETTER/S
Rule    Brazil  1931  1932  -     Oct   3    0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1932  1933  -     Mar   31   0:00  0      S
Rule    Brazil  1949  only  -     Dec   1    0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1950  only  -     Apr   30   0:00  0      S
Rule    Brazil  1950  1952  -     Dec   1    0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1951  only  -     Apr   16   0:00  0      S
Rule    Brazil  1952  only  -     Mar   31   0:00  0      S
Rule    Brazil  1953  only  -     Feb   28   0:00  0      S
Rule    Brazil  1963  only  -     Oct   23   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1964  only  -     Mar   1    0:00  0      S
Rule    Brazil  1965  only  -     Jan   31   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1965  only  -     Mar   31   0:00  0      S
Rule    Brazil  1965  only  -     Dec   1    0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1966  1968  -     Mar   1    0:00  0      S
Rule    Brazil  1966  1967  -     Nov   1    0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1984  only  -     Nov   2    0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1985  only  -     Mar   15   0:00  0      S
Rule    Brazil  1985  only  -     Nov   2    0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1986  only  -     Mar   15   0:00  0      S
Rule    Brazil  1986  only  -     Oct   25   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1987  only  -     Feb   14   0:00  0      S
Rule    Brazil  1987  only  -     Oct   25   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1988  only  -     Feb   7    0:00  0      S
Rule    Brazil  1988  only  -     Oct   16   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1989  only  -     Jan   29   0:00  0      S
Rule    Brazil  1989  only  -     Oct   15   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1990  only  -     Feb   11   0:00  0      S
Rule    Brazil  1990  only  -     Oct   21   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1991  only  -     Feb   17   0:00  0      S
Rule    Brazil  1991  only  -     Oct   20   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1992  only  -     Feb   9    0:00  0      S
Rule    Brazil  1992  only  -     Oct   25   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1993  only  -     Jan   31   0:00  0      S
Rule    Brazil  1993  only  -     Oct   17   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1994  only  -     Feb   20   0:00  0      S
Rule    Brazil  1994  only  -     Oct   16   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1995  only  -     Feb   19   0:00  0      S
Rule    Brazil  1995  only  -     Oct   15   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1996  only  -     Feb   11   0:00  0      S
Rule    Brazil  1996  only  -     Oct   06   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1997  only  -     Feb   16   0:00  0      S
Rule    Brazil  1997  only  -     Oct   06   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1998  only  -     Mar   01   0:00  0      S
Rule    Brazil  1998  only  -     Oct   11   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  1999  only  -     Feb   21   0:00  0      S
Rule    Brazil  1999  only  -     Oct   03   0:00  1:00   D
Rule    Brazil  2000  only  -     Feb   27   0:00  0      S
Rule    Brazil  2000  only  -     Oct   8    0:00  1:00   D
Rule    Brazil  2001  only  -     Feb   18   0:00  0      S


# Zone  NAME                        GMTOFF  RULES/SAVE    FORMAT  [UNTIL]
Zone    Brazil/DeNoronha            -2:00   Brazil        BRE%sT
Zone    posix/Brazil/DeNoronha      -2:00   Brazil        BRE%sT
Zone    right/Brazil/DeNoronha      -2:00   Brazil        BRE%sT
```

```
Zone    Brazil/East                    -2:00   Brazil        BRE%sT
Zone    posix/Brazil/East              -2:00   Brazil        BRE%sT
Zone    right/Brazil/East              -2:00   Brazil        BRE%sT

Zone    America/Sao_Paulo              -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    America/Rio_de_Janeiro         -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    America/Brasilia               -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/America/Sao_Paulo        -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/America/Rio_de_Janeiro   -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/America/Salvador         -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/America/Brasilia         -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/Brazil/Central           -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/Brazil/Brasilia          -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/Brazil/Sao_Paulo         -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/Brazil/Salvador          -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    posix/Brazil/Rio_de_Janeiro    -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/America/Sao_Paulo        -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/America/Rio_de_Janeiro   -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/America/Salvador         -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/America/Brasilia         -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/Brazil/Central           -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/Brazil/Brasilia          -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/Brazil/Sao_Paulo         -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/Brazil/Salvador          -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    right/Brazil/Rio_de_Janeiro    -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    Brazil/Central                 -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    Brazil/Brasilia                -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    Brazil/Sao_Paulo               -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    Brazil/Rio_de_Janeiro          -3:00   Brazil        BR%sT
Zone    Brazil/Salvador                -3:00   Brazil        BR%sT

Zone    Brazil/West                    -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    Brazil/Manaus                  -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    Brazil/Rondonia                -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    Brazil/Roraima                 -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    Brazil/Mato_Grosso             -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    posix/Brazil/Manaus            -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    posix/Brazil/Mato_Grosso       -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    right/Brazil/Manaus            -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    right/Brazil/Mato_Grosso       -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    posix/America/Manaus           -4:00   Brazil        BRW%sT
Zone    right/America/Manaus           -4:00   Brazil        BRW%sT

Zone    Brazil/Acre                    -5:00   Brazil        BRA%sT
```

Une ligne **Rule** définit la date et l'heure à laquelle s'effectue un changement de fuseau horaire, tandis qu'une ligne **Zone** référence la règle (**Rule**) qui la gérera. Notez que le nom de la **Zone** est en fait le nom du fichier dans le répertoire `/usr/share/zoneinfo` et qu'il peut y avoir plusieurs noms pour le même fuseau horaire afin qu'il soit plus facile de trouver sa propre zone.

Les commentaires du fichier expliquent comment installer ces fuseaux horaires en utilisant le compilateur de fichier d'information de fuseau horaire **zic**. Pour le rendre effectif, vous n'avez plus qu'à créer un lien (ou copier) du fichier d'information de fuseau horaire vers `/etc/localtime`. Pour certaines distributions, il y a une méthode de niveau supérieur (et préférable) pour régler le fuseau horaire décrite dans Section 4.1, « Sélection du fuseau horaire » [p 9] .

Après avoir fait pointer `/etc/localtime` vers le fichier de fuseau horaire correct, les règles de cette zone s'appliquent déjà et les changements de fuseau sont automatiques ; vous n'avez plus à changer l'heure manuellement.

La séquence suivante de commandes illustre la dynamique de la gestion des fuseaux horaires sous Linux. Notez qu'elles ont toutes été exécutées en moins d'une minute :

```
bash$ ls -al /etc/localtime
lrwxrwxrwx  1 root root 35 May 22  2001 /etc/localtime -> /usr/share/zoneinfo/Brazil/Brasilia
bash$ date
Fri Mar 29 20:13:38 BRST 2002
bash# ln -sf /usr/share/zoneinfo/GMT /etc/localtime
bash$ date
Fri Mar 29 23:13:47 GMT 2002
bash# ln -sf /usr/share/zoneinfo/Brazil/Brasilia /etc/localtime
bash$ date
Fri Mar 29 20:14:03 BRST 2002
```

À 20:13, j'étais dans le fuseau horaire par défaut du Brésil (BRST) ; ensuite, je suis passé à l'heure GMT et l'horloge du système est passée à 23:13 ! Quand votre fuseau horaire passera à l'heure d'été, vous verrez un effet similaire, mais cette fois les règles sont toutes à l'intérieur de votre fichier `/etc/localtime` (qui ne change pas au contraire de cet exemple).

Une application tournant sur cette machine (par exemple un serveur web générant des fichiers journaux) sera sensible à ce changement ; il est donc très important pour les développeurs de se souvenir que l'heure locale est égale à l'*heure universelle* actuelle plus le *fuseau horaire* actuel, comme décrit dans Section 2, « L'heure et la date en informatique » [p 4] .

Finalement, je suis revenu à mon fuseau horaire de départ.

4. Les paramètres corrects pour votre machine Linux

Quel que soit le système que vous voulez installer, vous devez connaître votre fuseau horaire. Il peut être déterminé par une ville, une région ou un pays. Vous devez aussi décider comment régler l'heure du BIOS. Ici, vous pouvez suivre deux stratégies :

Machine avec seulement Linux

Dans ce cas, vous pouvez mettre l'heure du BIOS à l'heure UTC. Les changements de fuseaux horaires seront gérés dynamiquement comme expliqué dans Section 3.3, « Les fuseaux horaires et Linux » [p 6] .

Machine avec Linux et MS Windows

Windows manipule l'heure d'une manière plus primitive que Linux. Pour Windows, l'heure du BIOS correspond toujours à l'heure locale, les changements de fuseaux sont donc plus agressifs car ils changent directement l'horloge matérielle. Et puisque Linux et Windows initialisent tous deux leur heure à partir de l'horloge matérielle, si les deux sont présents, Linux doit la manipuler de la même façon. Dans ce cas, vous devez mettre votre BIOS à l'heure locale.

4.1. Sélection du fuseau horaire

Sur les systèmes Red Hat Linux et dérivés, vous pouvez régler la stratégie pour l'horloge matérielle et les fuseaux horaires grâce à la commande **timeconfig**, qui utilise une interface conviviale. Vous pouvez aussi le faire de façon non-interactive :

Exemple 2. Outil de configuration de l’heure

```
bash# timeconfig "Brasil/East"         # règle l’horloge matérielle à l’heure locale
bash#                                  # et le fuseau horaire sur la zone est du Brésil
bash#
bash# timeconfig --utc "Brasil/East"   # règle l’horloge matérielle à l’heure UTC
bash#                                  # et le fuseau horaire sur la zone est du Brésil
```

De toute façon, cela change le fichier `/etc/sysconfig/clock` qui est lu au démarrage. Vous pouvez l’éditer manuellement. Il ressemble à ceci :

Exemple 3. `/etc/sysconfig/clock` file

```
ZONE="Brazil/East"
UTC=true
ARC=false
```

4.2. Régler l’horloge matérielle

Je vous conseille de ne changer votre horloge matérielle que si vous comprenez comment obtenir l’heure exacte, comme expliqué dans Section 5, « Synchronisation précise de l’heure » [p 11] .

La commande **hwclock** lit ou règle l’horloge matérielle en fonction des paramètres que vous lui donnez et qui sont documentés dans son manuel. Mais vous n’avez normalement pas à l’utiliser si vous avez une distribution moderne. Après avoir choisi votre stratégie pour l’horloge matérielle et les fuseaux horaires, vous pouvez utiliser la commande de haut niveau **setclock** pour régler correctement votre horloge matérielle. Vous n’avez pas besoin de passer de paramètres car **setclock** appelle intelligemment **hwclock** pour régler le BIOS en se basant sur l’heure courante de votre système d’exploitation. *Vous devriez donc toujours utiliser la commande* ***setclock****.*

Mais si vous êtes minimaliste et préférez la façon compliquée, voici quelques exemples d’utilisation de **hwclock** :

Exemple 4. Utilisation de setclock et hwclock

```
bash# setclock                               # La manière simple de régler l’horloge matérielle
bash#
bash# hwclock                                # Lit l’horloge matérielle
bash#
bash# hwclock --systohc --utc                # Règle l’horloge matérielle avec l’heure UTC
bash#                                        # basée sur l’heure actuelle du système
bash#
bash# hwclock --systohc                      # Règle l’horloge matérielle avec l’heure actuelle
bash#                                        # basée sur l’heure actuelle du système
bash#
bash# hwclock --set --date "21 Oct 2004 21:17"  # Règle l’horloge matérielle avec l’heure spécifiée
```

Puisque l’heure du système est indépendante de l’horloge matérielle, tout changement dans le BIOS n’apparaîtra que lors du démarrage suivant.

Une autre option pour changer l’horloge matérielle est de redémarrer l’ordinateur et d’accéder à l’écran de configuration du BIOS. Sur les plates-formes IBM e-server zSeries vous devez le faire au niveau de z/VM parce que Linux tourne sur des machines virtuelles créées par z/VM.

5. Synchronisation précise de l'heure

Avoir l'heure exacte sur tous vos systèmes est aussi important que d'avoir une stratégie solide de la sécurité du réseau (ce qui est bien plus qu'utiliser des pare-feu). C'est un des éléments essentiels d'une administration système basée sur de bonnes pratiques qui mène à des systèmes bien organisés et sûrs. Une heure précise est particulièrement nécessaire lorsqu'on travaille avec des applications distribuées, des services web ou des outils distribués de surveillance réseau.

5.1. NTP : protocole de diffusion du temps en réseau (Network Time Protocol)

Nous ne décrirons pas ici le protocole, mais comment cette magnifique invention, ajoutée à la présence envahissante d'internet, peut nous être utile. Vous pouvez en apprendre plus sur www.ntp.org.

Une fois le système configuré, NTP arrivera à garder l'heure exacte en ne faisant que de très petits ajustements pour ne pas perturber les applications en cours d'exécution.

L'heure exacte peut être obtenue en utilisant des appareils basés sur la fréquence électronique des atomes. Il existe aussi une méthode basée sur le système de satellites GPS. La première est plus fiable, mais la seconde n'est pas si mauvaise. Les deux nécessitent un matériel très spécifique et très cher, mais leurs propriétaires (en général des universités ou des laboratoires de recherche) les connectent à des ordinateurs qui font tourner un serveur NTP qui sont connectés à internet et qui vous laissent y accéder gratuitement. Et c'est grâce à eux que nous synchroniserons nos systèmes.

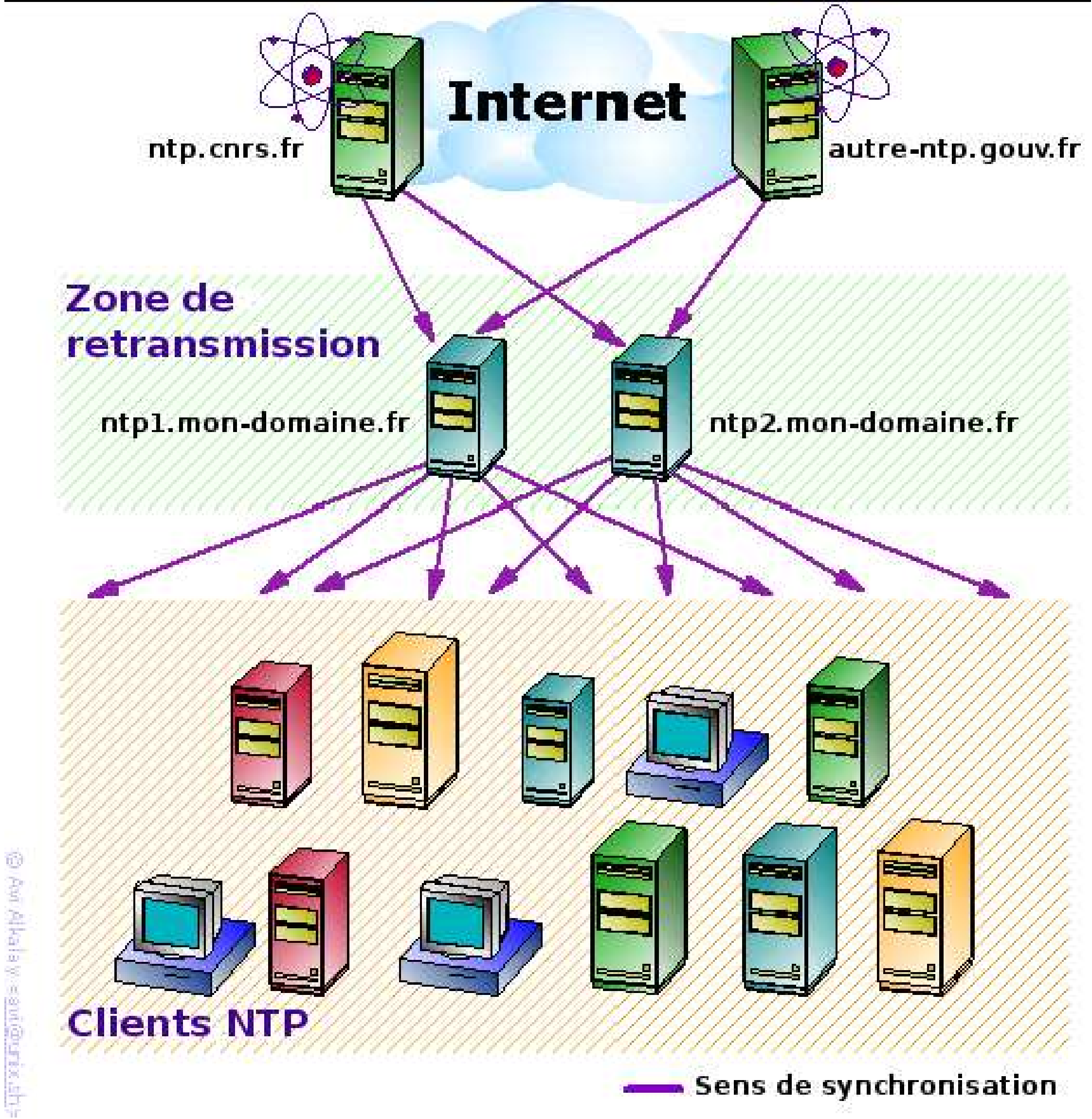
5.2. Construire une architecture simple de synchronisation de l'heure

Vous aurez besoin de :

1. Une connexion directe ou indirecte (à travers un pare-feu) à internet.
2. Choisir des serveurs NTP. Vous pouvez utiliser le serveur public pool.ntp.org ou en choisir dans la deuxième strate de serveurs de temps publics sur le site web de NTP. Si vous n'avez pas d'accès à internet, votre administrateur WAN (ce doit être un type intelligent) peut probablement vous donner des adresses internes.
3. Avoir le logiciel NTP installé sur tous les systèmes que vous voulez synchroniser. Vous pouvez trouver les RPM sur les cédéroms de votre distribution Linux favorite ou faire une recherche sur http://rpmfind.net/.

Voici un exemple d'une bonne architecture :

Figure 1. Serveurs relais locaux pour NTP



Si vous avez plusieurs machines à synchroniser, *ne les faites pas* toutes accéder aux serveurs NTP externes que vous avez choisis. Seuls deux de vos serveurs doivent accéder aux serveurs NTP externes. Les autres machines se synchroniseront sur ces deux dernières. Nous les appellerons *serveurs relais*.

Vos serveurs relais peuvent être n'importe lesquelles de vos machines déjà disponibles sur votre réseau. NTP consomme très peu de mémoire et de processeur. Vous n'avez pas besoin d'une machine dédiée à cette fonction.

Astuce

Créer des alias pour les noms d'hôtes de vos serveurs relais locaux est une bonne idée. Vous pouvez définir par exemple ntp1.mon-domaine.fr et ntp2.mon-domaine.fr. Puis n'utilisez que ces noms en configurant les machines clientes. De cette façon, vous pouvez déplacer la fonctionnalité NTP vers un nouveau serveur relais (avec un adresse IP et un nom d'hôte différents) sans avoir à reconfigurer les clients. Demandez à votre administrateur DNS de créer ces alias.

5.3. Configuration NTP

Pour vos serveurs relais

Éditez `/etc/ntp.conf` et ajoutez les serveurs distants que vous avez choisis :

Exemple 5. Fichier `/etc/ntp.conf`des machines relais

```
server  ntp.cnrs.fr        # Un serveur de strate 1 de cnrs.fr
server  autre-ntp.gouv.fr  # Un serveur de strate 2 de gouv.fr
```

De nouveau, vous pouvez utiliser le serveur public pool.ntp.org ou obtenir une liste de serveurs de temps publics sur le site web de NTP.

Pour vos clients

Éditez `/etc/ntp.conf` et ajoutez vos serveurs relais avec un nom standard :

Exemple 6. Fichier `/etc/ntp.conf` des machines clientes

```
server  ntp1.mon-domaine.fr   # Mon premier serveur relais local
server  ntp2.mon-domaine.fr   # Mon deuxième serveur relais local
```

Si votre machine a une heure UTC différente de plusieurs minutes par rapport aux serveurs NTP, NTP ne fonctionnera pas. Dans ce cas, vous devez d'abord faire un synchronisation complète. Je vous recommande de le faire en dehors des heures de production. Vous n'avez besoin de le faire que lors de l'initialisation de votre configuration NTP, jamais plus après :

Exemple 7. Première synchronisation

```
bash# ntpdate autre-ntp.gouv.fr ❶ 24 Mar 18:16:36 ntpdate[10254]: step time server 200.100.20.10 offset -15.266188 sec
bash# ntpdate autre-ntp.gouv.fr ❷ 24 Mar 18:16:43 ntpdate[10255]: adjust time server 200.100.20.10 offset -0.000267 sec
```

❶ [p 13] Première synchronisation complète. L'horloge retardait de 15 secondes.

❷ [p 13] Deuxième synchronisation complète, juste pour être sûr. Maintenant, nous ne retardons pratiquement plus, ce qui est une bonne chose.

La dernière étape consiste à démarrer ou à redémarrer le démon NTP sur chaque machine :

```
bash# service ntpd restart
```

5.4. Observer votre machine se synchroniser

Maintenant que tout est configuré, NTP va garder l'heure de votre machine synchronisée. Vous pouvez observer ce processus en utilisant la commande d'interrogation NTP (**ntpq**) :

Exemple 8. Un exemple d'interrogation de l'état de la synchronisation temporelle

```
bash# ntpq -p
     remote           refid      st t when poll reach   delay   offset  jitter
==============================================================================
-jj.cs.umb.edu   gandalf.sigmaso  3 u   95 1024  377   31.681  -18.549   1.572
```

```
 milo.mcs.anl.go ntp0.mcs.anl.go  2 u  818 1024  125   41.993  -15.264   1.392
-mailer1.psc.edu ntp1.usno.navy.  2 u  972 1024  377   38.206   19.589  28.028
-dr-zaius.cs.wis ben.cs.wisc.edu  2 u  502 1024  357   55.098    3.979   0.333
+taylor.cs.wisc. ben.cs.wisc.edu  2 u  454 1024  347   54.127    3.379   0.047
-ntp0.cis.strath harris.cc.strat  3 u  507 1024  377  115.274   -5.025   1.642
*clock.via.net   .GPS.            1 u  426 1024  377  107.424   -3.018   2.534
 ntp1.conectiv.c 0.0.0.0         16 u    - 1024    0    0.000    0.000 4000.00
+bonehed.lcs.mit .GPS.            1 u  984 1024  377   25.126    0.131  30.939
-world.std.com   204.34.198.40    2 u  119 1024  377   24.229   -6.884   0.421
```

La signification de chaque colonne

remote

Est le nom du serveur NTP distant. Si vous utilisez l'option `-n`, vous verrez les adresses IP de ces serveurs à la place de leurs noms.

refid

Indique d'où chaque serveur obtient son heure. Il peut s'agir d'un nom d'hôte ou de quelque chose comme .GPS., indiquant une source GPS (Global Positioning System).

st

La *strate* est un nombre allant de 1 à 16 qui indique la précision du serveur distant. 1 est le plus fiable, 16 signifie que le serveur n'est pas disponible. Votre strate sera égale à celle du serveur distant le plus fiable plus 1. Ne vous connectez jamais à un serveur de la strate 1, utilisez ceux de niveau 2 ! Ces serveurs sont largement suffisants pour nos besoins, et cette politique permet de réduire le trafic vers les serveurs de la première strate.

poll

L'intervalle (en secondes) entre deux requêtes de temps. La valeur sera comprise entre les valeurs minimales et maximales autorisées. Initialement la valeur sera petite pour permettre une synchronisation rapide. Une fois que les horloges sont synchrones, le temps entre deux requêtes augmentera pour diminuer le trafic réseau et la charge sur les serveurs de temps populaires.

reach

C'est une représentation en base 8 d'un tableau de 8 bits représentant les 8 dernières fois que la machine a essayé d'atteindre le serveur. Le bit est mis à 1 si le serveur distant a pu être atteint.

delay

Le délai (en secondes) nécessaire pour recevoir une réponse à une demande de "quelle heure est-il ?".

offset

La valeur la plus importante. Le décalage de temps entre le serveur local et le serveur distant. Pendant la synchronisation, le décalage diminue, indiquant que l'horloge locale devient plus précise.

jitter

Cette colonne indique la dispersion, qui est une mesure de la variance statistique du décalage pendant plusieurs paires de requête/réponse successives. Des valeurs faibles de la dispersion sont meilleures que des valeurs élevées. Plus elles sont faibles, plus la synchronisation temporelle sera précise.

Signification des signes devant les noms de serveur

-

Signifie que le service NTP local n’aime pas beaucoup ce serveur

+

Signifie que le service NTP local aime ce serveur

x

Marque un mauvais serveur

*

Indique le serveur préféré actuel

5.5. Lancer automatiquement NTP au démarrage

Si vous voulez toujours avoir le service NTP sur votre machine même si vous la redémarrez, faites ceci sur chaque machine :

```
bash# chkconfig --level 2345 ntpd on
```

Cela garantira un démarrage automatique.

Si votre machine fonctionne longtemps sans redémarrage (des mois ou des années), vous remarquerez une importante différence entre la très imprécise horloge matérielle et l’heure système (maintenant très précise). Les distributions Linux modernes copient l’heure système dans l’horloge matérielle chaque fois que le système est arrêté en utilisant un mécanisme similaire à la commande **setclock** [p 10] . De cette façon, au démarrage suivant, vous obtiendrez une date et une heure presque aussi précises que ce qu’elles étaient lors de l’arrêt de votre ordinateur.

6. Une horloge précise avec le programme chrony

6.1. En quoi chrony diffère de ntp ?

Chrony utilise aussi le protocole NTP et est aussi conçu pour rendre l’horloge de Linux plus fiable. Il est aussi adapté à des systèmes qui n’ont pas de connexion internet. La source d’heure exacte peut donc être n’importe quelle horloge précise à partir de laquelle on puisse lire l’heure et la transmettre au programme. De plus, il est également capable d’estimer la dérive de l’horloge matérielle et, en se basant sur celle-ci, d’ajuster l’horloge matérielle au démarrage de l’ordinateur.

La version 1.20 de **chrony** ne supporte pas encore les horloges internes de type GPS ou les récepteurs radio DCF, mais la structure du programme rend de telles extensions possibles.

6.2. Comment utiliser chrony ?

Chrony est constitué de deux parties : le démon **chronyd** et l'interface utilisateur**chronyc**.

Vous pouvez trouver **chrony** sur chrony.sunsite.dk/index.php

A. À propos de ce document

Ce document est disponible aux endroits suivants :

- Site officiel de la version originale [Code source XML DocBook] ;
- LinuxDoc, en tant que guide pratique (version anglaise) [une seule page] [PDF] ;
- Takeo Nakano <`nakano CHEZ apm POINT seikei POINT ac POINT jp`> traduction japonaise [version texte] ;
- SHAKI <`sha-ki CHEZ narod POINT ru`> traduction russe ;
- Mihaly Gyulai <gyulai CHEZ fbi POINT hu> traduction hongroise ;
- Dernière version française de ce document [Code source XML DocBook].