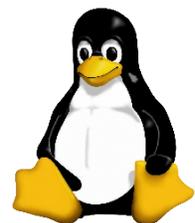
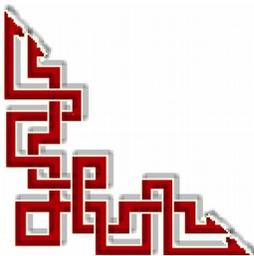


RF-232

Micronator

boot2docker

Les images



© RF-232, Montréal 2015
6447, avenue Jalobert, Montréal. Québec H1M 1L1

Tous droits réservés RF-232

Licence publique générale GNU

Permission vous est donnée de copier, distribuer et/ou modifier ce document selon les termes de la **Licence publique générale GNU**, version 3, 29 juin 2007 publiée par la Free Software Foundation Inc; sans section inaltérable, sans texte de première page de couverture et sans texte de dernière page de couverture. Une copie de cette licence est incluse dans la section appelée **Licence publique générale GNU** de ce document, page: [31](#).

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Ce document est uniquement destiné à informer. Les informations, ainsi que les contenus et fonctionnalités de ce document sont fournis sans engagement et peuvent être modifiés à tout moment. *RF-232* n'offre aucune garantie quant à l'actualité, la conformité, l'exhaustivité, la qualité et la durabilité des informations, contenus et fonctionnalités de ce document. L'accès et l'utilisation de ce document se font sous la seule responsabilité du lecteur ou de l'utilisateur.

RF-232 ne peut être tenu pour responsable de dommages de quelque nature que ce soit, y compris des dommages directs ou indirects, ainsi que des dommages consécutifs résultant de l'accès ou de l'utilisation de ce document ou de son contenu.

Chaque internaute doit prendre toutes les mesures appropriées (*mettre à jour régulièrement son logiciel antivirus, ne pas ouvrir des documents suspects de source douteuse ou non connue*) de façon à protéger le contenu de son ordinateur de la contamination d'éventuels virus circulant sur la Toile.

Avertissement

Bien que nous utilisions ici un vocabulaire issu des techniques informatiques, nous ne prétendons nullement à la précision technique de tous nos propos dans ce domaine.

Sommaire

I-	Description générale.....	4
	1. Introduction.....	4
	2. Docker.....	4
	3. Logiciels recommandés.....	5
	4. Particularités de ce document.....	5
	5. Commentaires et suggestions.....	6
II-	Les images.....	7
	1. Introduction.....	7
	2. Liste des images sur l'hôte.....	7
III-	Nouvelle image.....	9
	1. Obtenir une nouvelle image.....	9
	2. Trouver des images.....	10
	3. Téléchargement (pull).....	11
IV-	Création d'une image.....	13
	1. Introduction.....	13
	2. Mise à jour et commit d'une image.....	13
V-	Dockerfile.....	16
	1. Introduction.....	16
	2. Répertoire et fichier Dockerfile.....	16
	3. Étiquette d'une image.....	24
	4. Téléversement d'une image.....	24
	5. Suppression d'une image.....	26
	Crédits.....	28

I- Description générale

1. Introduction

Ce document préliminaire, le quatrième de la série **boot2docker**, décrit les images utilisées avec **boot2docker**, un système d'exploitation qui ne nécessite aucune machine hôte pour tourner car c'est un système complet. Il gère des **images** et des **conteneurs** Docker.



Présentement boot2docker, compilé en 32 bits, ne fonctionne qu'avec des systèmes 64 bits.

1.1. Premier document

Pour voir le premier document de la série boot2docker: http://www.micronator.org/?page_id=1826.

Pour voir le deuxième document de la série boot2docker: http://www.micronator.org/?page_id=1875.

Pour voir le troisième document de la série boot2docker: http://www.micronator.org/?page_id=1895.

2. Docker

Référence: http://fr.wikipedia.org/wiki/Docker_%28logiciel%29.

Docker est un **logiciel open source** qui automatise le déploiement d'applications dans des conteneurs logiciels. Selon la firme de recherche sur l'industrie, 451 Research, "Docker est un outil qui peut emballer une application et ses dépendances dans un conteneur virtuel qui pourra être exécuté sur n'importe quel serveur Linux". Ceci permet d'étendre la flexibilité et la portabilité d'exécution d'une application, que ce soit sur la machine locale, un cloud privé ou public, une machine nue, etc.

Docker étend le format de Conteneur Linux standard, **LXC**, avec une **API** de haut niveau fournissant une solution de virtualisation qui exécute les processus de façon isolée. Docker utilise LXC, **cgroups**, et le **noyau Linux** lui-même. Contrairement aux machines virtuelles traditionnelles, un conteneur Docker n'inclut pas de système d'exploitation, à la place il s'appuie sur les fonctionnalités du système d'exploitation fournies par l'infrastructure sous-jacente.

La technologie de conteneur de Docker peut être utilisée pour étendre des systèmes distribués de façon à ce qu'ils s'exécutent de manière autonome depuis une seule machine physique ou une seule instance par nœud; ce qui permet aux nœuds d'être déployés au fur et à mesure que les ressources sont disponibles, offrant un déploiement transparent et similaire aux **Paas** pour des systèmes comme **Apache Cassandra**, **Riak** ou d'autres systèmes distribués.

2.1. Histoire

Docker a été développé comme un projet interne de dotCloud par Solomon Hykes, une société proposant une **Plate-forme en tant que service**, avec les contributions d'Andrea Luzzardi et Francois-Xavier Bourlet, également employés de dotCloud. Docker est une évolution basée sur les technologies propriétaires de dotCloud, elles-mêmes construites sur des projets open-sources tels que Cloudlets.

Docker a été distribué en tant que projet open source à partir de mars 2013.

Au 9 mai 2014, le projet a été mis en favoris plus de 11 769 fois sur **GitHub**, avec plus de 1 912 forks et 423 contributeurs.

3. Logiciels recommandés

3.1. VirtualBox

Logiciel de virtualisation: <https://www.virtualbox.org/>.

3.2. SME-9/64

Système d'exploitation Linux: http://wiki.contribs.org/SME_Server:Download.

3.3. digestIT 2004

Logiciel de calcul de somme de contrôle: <http://www.colonywest.us/digestit/>.

3.4. Notepad++

Éditeur de texte ASCII: <http://notepad-plus-plus.org/fr/>.

3.5. WinSCP

Logiciel de téléversement: <http://winscp.net/eng/docs/lang:fr>.

3.6. PuTTY

Logiciel d'accès SSH: <http://www.putty.org/>

4. Particularités de ce document

4.1. Notes au lecteur

* Les captures d'écrans ne sont que des références.

** Les informations écrites ont préséance sur celles retrouvées dans les captures d'écrans. Veiller à se référer aux différents tableaux lorsque ceux-ci sont présents.

4.2. Conventions

Toutes les commandes à entrer à la console sont en **gras**. Les affichages à surveiller sont en **rouge**, **bleu**, **orange** ou **magenta**.

```
# ping 192.168.1.149
192.168.1.149 is alive
#
```

Les liens de référence internet sont en **bleu** et ceux intra document en **bleu**.



Manipulation, truc ou ruse pour se tirer d'embaras.



Une recommandation ou astuce.



Une note.



Une étape, note ou procédure à surveiller.



Paragraphe non complété ou non vérifié.



Cet icône indique que cette commande est sur une seule ligne. Le **PDF** la mettra sur deux lignes avec un **[CR]** **[LF]** entre les deux. Il faudra donc copier la commande entière dans un éditeur de texte ASCII et la mettre sur une seule ligne avant de la copier à la console.

5. Commentaires et suggestions

RF-232 apprécie énormément échanger avec ses internautes. Vos commentaires et suggestions sont indispensables à l'amélioration de la documentation et du site **micronator.org**.

N'hésitez pas à nous transmettre vos commentaires et à nous signaler tout problème d'ordre technique que vous avez rencontré ou n'arrivez pas à résoudre. Tous vos commentaires seront pris en considération et nous vous promettons une réponse dans les plus brefs délais.



**Brancher les aînés,
encourager l'Informatique Libre et la diffusion du savoir**



II- Les images

1. Introduction

Référence: <http://docs.docker.com/userguide/dockerimages/>.

Depuis le début de notre apprentissage de **boot2docker**, nous avons découvert que les images Docker sont la base des conteneurs. Dans les chapitres précédents, nous avons utilisé des images Docker qui existaient déjà: l'image **ubuntu:14.04** et l'image **training/webapp**.

Nous avons aussi appris que Docker entrepose les images téléchargées sur notre serveur hôte boot2docker. Si une image n'est pas déjà présente sur l'hôte, elle va être téléchargée depuis un registre, par défaut le [registre Docker Hub](#).

Dans les prochains chapitres, nous allons explorer un peu plus les images Docker.

- Gérer et travailler localement avec des images sur notre serveur hôte.
- Créer des images de base.
- Téléverser des images vers le registre **Docker Hub**.

2. Liste des images sur l'hôte

Commençons par énumérer les images que nous avons localement sur notre hôte en utilisant la commande **docker images**.

```
docker@boot2docker:~$ docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	VIRTUAL SIZE
ubuntu	14.04	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	14.04.2	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	latest	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	trusty	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	trusty-20150320	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
training/webapp	latest	31fa814ba25a	9 months ago	278.8 MB

```
docker@boot2docker:~$
```

Nous pouvons voir les images que nous avons utilisées précédemment. Chacune a été téléchargée depuis le registre **Docker Hub** lorsque nous avons lancé un conteneur qui utilisait cette image.

Dans la liste des images, nous pouvons voir trois éléments essentiels de nos images.

- De quel registre (*REPOSITORY*) elles proviennent: **ubuntu** et **training/webapp**.
- Les étiquettes (*TAG*) pour chacune des images: **14.04**, **14.04.02**, **latest**...
- L'IDentifiant (*IMAGE ID*) de chaque image.

Un registre détient potentiellement de multiples variantes d'une image. Dans le cas de notre image **ubuntu**, nous pouvons voir de multiples variantes: **14.04**, **14.04.2**, **latest**... Chaque variante est identifiée par une étiquette et vous pouvez vous référer à une image étiquetée comme ci-dessous:

```
ubuntu:14.04
```

Quand nous lançons un **run** d'une image, nous nous référons à une image étiquetée.

```
docker run -t -i ubuntu:14.04 /bin/bash
```

Si nous voulions exécuter l'image **Ubuntu 14.04.2**.

```
docker run -t -i ubuntu:14.04.2 /bin/bash
```

Si vous ne spécifiez pas de variante i.e. juste **ubuntu**, Docker utilisera par défaut l'image **ubuntu:latest**.



Nous vous recommandons de toujours utiliser une image et son étiquette: **ubuntu:12.04**. De cette façon, vous savez toujours exactement quelle variante d'une image est utilisée.

III- Nouvelle image

1. Obtenir une nouvelle image

Comment pouvons-nous obtenir de nouvelles images? Docker téléchargera automatiquement une image qu'on veut utiliser et qui n'est pas présente localement sur l'hôte. Ce téléchargement peut potentiellement ajouter un certain temps avant le lancement du conteneur.

Si nous voulons télécharger une image, nous pouvons le faire à l'aide de la commande **docker pull**. À titre d'exemple, nous allons télécharger une image de **CentOS**.

```
docker@boot2docker:~$ docker pull centos

5b12ef8fd570: Pull complete
88f9454e60dd: Pull complete
511136ea3c5a: Already exists
centos:latest: The image you are pulling has been verified. Important: image verification is a tech preview feature and should not be relied on to provide security.
Status: Downloaded newer image for centos:latest
docker@boot2docker:~$
```

Nous pouvons voir que chaque couche de l'image a été téléchargée. Nous pouvons exécuter un conteneur de cette image et nous n'aurons plus à attendre le téléchargement de celle-ci avant de la lancer.

On vérifie l'image pour vérifier que toutes les couches on été assemblées en une seule.

```
docker@boot2docker:~$ docker images

REPOSITORY          TAG                 IMAGE ID            CREATED             VIRTUAL SIZE
ubuntu              14.04              d0955f21bf24       2 days ago         188.3 MB
ubuntu              14.04.2            d0955f21bf24       2 days ago         188.3 MB
ubuntu              latest             d0955f21bf24       2 days ago         188.3 MB
ubuntu              trusty             d0955f21bf24       2 days ago         188.3 MB
ubuntu              trusty-20150320    d0955f21bf24       2 days ago         188.3 MB
centos               latest             88f9454e60dd       2 weeks ago        210 MB
training/webapp     latest             31fa814ba25a       9 months ago       278.8 MB
docker@boot2docker:~$
```

On lance l'image.

```
docker@boot2docker:~$ docker run -t -i centos:latest /bin/bash

[root@ca5b866897f5a /]#
```

L'invite contient l'**IDentifiant** du nouveau conteneur. On vérifie la version de **CentOS**.

```
[root@ca5b866897f5a /]# cat /etc/centos-release

CentOS Linux release 7.0.1406 (Core)
[root@ca5b866897f5a /]#
```

On sort de l'image.

```
[root@c5b866897f5a /]# exit
exit
docker@boot2docker:~$
```

La sortie et la fermeture du conteneur se sont bien passées.

```
docker@boot2docker:~$ docker ps -l
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS
c5b866897f5a	centos:latest	"/bin/bash"	19 seconds ago	Exited (0) 6

```
seconds ago
cranky_payne
docker@boot2docker:~$
```

Plus rien ne roule?

```
docker@boot2docker:~$ docker ps
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS
--------------	-------	---------	---------	--------

```
PORTS
NAMES
docker@boot2docker:~$
```

Un nouveau conteneur a été créé suite au lancement de l'image. L'**Identifiant** du conteneur est bien celui créé après le lancement de l'image.

```
docker@boot2docker:~$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS
c5b866897f5a	centos:latest	"/bin/bash"	About a minute ago	Exited
(0) About a minute ago	cranky_payne			
d759edea4441	ubuntu:14.04	"/bin/sh -c 'while t	42 hours ago	Exited
(137) 42 hours ago	distracted_wilson			
921a97de6575	ubuntu:14.04	"/bin/bash"	43 hours ago	Exited
(0) 43 hours ago	determined_colden			
2c9f697c0f2b	ubuntu:14.04	"/bin/echo 'Hello wo	44 hours ago	Exited
(0) 44 hours ago	jolly_jones			

```
docker@boot2docker:~$
```

2. Trouver des images

Une des caractéristiques de Docker est que plusieurs personnes ont créé des images pour une variété de raisons et qu'un grand nombre de ces images (*des milliers*) ont été téléversées sur **Docker Hub**. Nous pouvons lancer une recherche parmi ces images sur le site **Docker Hub** à l'aide d'un navigateur Web.



Nouvelle image

Nous pouvons également rechercher des images depuis la ligne de commande en utilisant **docker search**.

Supposons que notre équipe veut une image avec **Ruby** et **Sinatra** installés et avec laquelle elle pourra faire du développement d'applications Web.

Nous pouvons rechercher une image appropriée en utilisant **docker search** pour trouver toutes les images qui contiennent le terme **sinatra**.

```
docker@boot2docker:~$ docker search sinatra
```

NAME	DESCRIPTION	STARS	OFFICIAL	AUTOMATED
training/sinatra		5		
gwjjeff/sinatra		0		[OK]
dcarley/example-ruby-sinatra		0		[OK]
larmar/sinatra-puppet		0		[OK]
zoomix/sinatra-galleria		0		[OK]
smashwilson/minimal-sinatra		0		[OK]
andyshinn/sinatra-echo		0		[OK]
synctree/sinatra-echo		0		[OK]
...				

```
docker@boot2docker:~$
```

Nous pouvons voir que **search** a trouvé un grand nombre d'images qui utilisent le terme **sinatra**. Il affiche une liste d'images avec descriptions, étoiles (*qui mesurent la popularité des images - si un utilisateur aime une image il peut l'étoiler*) et le statut de leur construction: **Officielle** ou **Automatisée**. Les images Officielles sont construites et entretenues par le projet [Stackbrew](#). Les Automatisées sont de construction automatisée et vous permettent de valider la source et le contenu d'une image.

Nous avons passé en revue les images disponibles et décidé d'utiliser l'image **training/sinatra**.

Jusqu'à présent, nous avons vu deux types de registres d'images. Les images telle que **ubuntu** sont appelées de **base** ou images **root**. Ces images de base sont fournies par **Docker Inc.** et sont construites, validées et prises en charge par Stackbrew. Celles-ci peuvent être identifiées par leur nom d'un seul mot.

Nous avons également vu des images d'utilisateurs telle que l'image **training/sinatra** que nous avons choisie. Une image d'utilisateur appartient à un membre de la communauté Docker et est construite et entretenue par la communauté entière. Vous pouvez facilement identifier une image d'utilisateur car elle est toujours préfixée du nom de celui qui l'a créée. Pour notre image, l'utilisateur/créateur est **training**.

3. Téléchargement (*pull*)

Nous avons identifié une image, **training/sinatra** et nous pouvons la télécharger en utilisant **docker pull**.

```
docker@boot2docker:~$ docker pull training/sinatra
```

```
Pulling repository training/sinatra
f0f4ab557f95: Download complete
511136ea3c5a: Download complete
3e76c0a80540: Download complete
be88c4c27e80: Download complete
bfab314f3b76: Download complete
e809f156dc98: Download complete
ce80548340bb: Download complete
79e6bf39f993: Download complete
Status: Downloaded newer image for training/sinatra:latest
docker@boot2docker:~$
```

On vérifie que l'image a bien été téléchargée.

```
docker@boot2docker:~$ docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	VIRTUAL SIZE
ubuntu	14.04	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	14.04.2	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	latest	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	trusty	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	trusty-20150320	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
centos	latest	88f9454e60dd	2 weeks ago	210 MB
training/sinatra	latest	f0f4ab557f95	9 months ago	447 MB
training/webapp	latest	31fa814ba25a	9 months ago	278.8 MB

```
docker@boot2docker:~$
```

Tous les membres de l'équipe peut maintenant utiliser cette image en lançant leur propre conteneur.

```
docker@boot2docker:~$ docker run -t -i training/sinatra:latest /bin/bash
```

```
root@222c580654b1:/#
```

À l'intérieur du conteneur, on liste les répertoires de "/>.

```
root@222c580654b1:/# ls /
```

```
bin  dev  home  lib64  mnt  proc  run  srv  tmp  var
```

```
boot  etc  lib  media  opt  root  sbin  sys  usr
```

```
root@222c580654b1:/#
```

On affiche la version du système.

```
root@222c580654b1:/# cat /etc/os-release
```

```
NAME="Ubuntu"
VERSION="14.04, Trusty Tahr"
ID=ubuntu
ID_LIKE=debian
PRETTY_NAME="Ubuntu 14.04 LTS"
VERSION_ID="14.04"
HOME_URL="http://www.ubuntu.com/"
SUPPORT_URL="http://help.ubuntu.com/"
BUG_REPORT_URL="http://bugs.launchpad.net/ubuntu/"
root@222c580654b1:/#
```

On sort de l'image.

```
root@222c580654b1:/# exit
```

```
exit
```

```
docker@boot2docker:~$
```

On affiche les conteneurs pour en connaître le nouveau.

```
docker@boot2docker:~$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED
222c580654b1	training/sinatra:latest	"/bin/bash"	About a minute ago
81fa24f6dba2	centos:latest	"/bin/bash"	2 hours ago
...			

```
docker@boot2docker:~$
```

IV- Création d'une image

1. Introduction

L'équipe a trouvé **training/sinatra** très utile mais ce n'est pas tout à fait ce dont ils ont besoin et nous devons faire quelques changements à l'image. Il existe deux façons de procéder: mettre à jour l'image ou en créer une toute nouvelle.

- 1) Nous pouvons mettre à jour un conteneur créé à partir d'une image puis exécuter un **commit** pour créer une nouvelle image.
- 2) Nous pouvons utiliser un fichier **Dockerfile** afin de spécifier les instructions pour la création d'une toute nouvelle image.

2. Mise à jour et commit d'une image

Pour mettre à jour une image, il nous faut d'abord créer un conteneur à partir de celle-ci.

```
docker@boot2docker:~$ sudo docker run -t -i training/sinatra:latest /bin/bash
root@a180bba9ce55:/#
```



Prenez note de l'**ID**entifiant du conteneur qui a été créé, **a180bba9ce55**, nous en aurons besoin dans un moment.

À l'intérieur de notre conteneur, ajoutons la gemme¹ **json**.

```
root@a180bba9ce55:/# gem install json

Fetching: json-1.8.2.gem (100%)
Building native extensions. This could take a while...
Successfully installed json-1.8.2
1 gem installed
Installing ri documentation for json-1.8.2...
Installing RDoc documentation for json-1.8.2...
root@a180bba9ce55:/#
```

Une fois l'installation terminée nous quittons notre conteneur en utilisant **exit**.

```
root@a180bba9ce55:/# exit
exit
docker@boot2docker:~$
```

1) **Référence**: <http://fr.wikipedia.org/>. Le **GEM** (*Graphical Environment Manager*) est un environnement de bureau créé par Digital Research, l'inventeur du système d'exploitation CP/M (ancêtre de MS-DOS). Le logo du GEM est une gemme (*pietre précieuse*) en référence au mot anglais.

Maintenant nous avons un conteneur avec les changements que nous y avons apportés. Nous pouvons exécuter un **commit** de ce conteneur pour en faire une image.



```
docker@boot2docker:~$ docker commit -m "Ajout de la gemme json" \  
-a "Michel-André" \  
a180bba9ce55 \  
michelandre/sinatra:v2  
  
99dddcf64cfb91e194cc4f6e961a033dd88f5c78d0147a1bd8bc4bfcc5f23767  
docker@boot2docker:~$
```

Nous avons utilisé la commande **docker commit**. Nous avons spécifié deux arguments: **-m** et **-a**. L'argument **-m** nous permet de spécifier un **message** de validation, un peu comme vous le feriez avec un **commit** sur un système de contrôle de version. L'argument **-a** nous permet de spécifier un **auteur** pour notre mise à jour.

Nous avons également précisé le conteneur **a180bba9ce55** (c'est l'IDentifiant que nous avons noté plus tôt) à partir duquel nous voulons créer cette nouvelle image et enfin nous avons spécifié une cible **michelandre/sinatra:v2** pour l'image.

Décomposons cette cible. Elle se compose d'un nouvel utilisateur, notre-usager, pour lequel nous créons cette image. Nous avons également précisé le nom de l'image; nous avons conservé le nom **sinatra** de l'image originale. Enfin nous avons spécifié l'étiquette **v2** pour la nouvelle image.

Nous pouvons regarder notre nouvelle image **michelandre/sinatra:v2** à l'aide de **docker images**.

```
docker@boot2docker:~$ docker images  
  
REPOSITORY          TAG                 IMAGE ID            CREATED             VIRTUAL  
SIZE  
michelandre/sinatra v2                 99dddcf64cfb      15 seconds ago    452 MB  
ubuntu              14.04              d0955f21bf24      2 days ago        188.3 MB  
ubuntu              14.04.2            d0955f21bf24      2 days ago        188.3 MB  
ubuntu              latest             d0955f21bf24      2 days ago        188.3 MB  
ubuntu              trusty             d0955f21bf24      2 days ago        188.3 MB  
ubuntu              trusty-20150320    d0955f21bf24      2 days ago        188.3 MB  
centos              latest             88f9454e60dd      2 weeks ago       210 MB  
training/sinatra    latest             f0f4ab557f95      9 months ago      447 MB  
training/webapp     latest             31fa814ba25a      9 months ago      278.8 MB  
docker@boot2docker:~$
```

On lance notre nouvelle image et ainsi créer un nouveau conteneur.

```
docker@boot2docker:~$ docker run -i -t michelandre/sinatra:v2 /bin/bash  
  
root@8be113a1a38b:/#
```

Nous voyons que l'IDentifiant du nouveau conteneur est **8be113a1a38b**.

On sort de l'image.

```
root@8be113a1a38b:/# exit  
exit  
docker@boot2docker:~$
```

Création d'une image

Le conteneur a été créé.

```
docker@boot2docker:~$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	PORTS	COMMAND	CREATED
8be113a1a38b	micelandre/sinatra:v2		"/bin/bash"	30 seconds ago
Exited (0) 13 seconds ago			modest_tesla	
ce35beeff7f9	training/sinatra:latest		"/bin/bash"	About an hour ago
Exited (0) 55 minutes ago			loving_fermi	
0fe8dca2ca43	training/sinatra:latest		"/bin/bash"	About an hour ago
Exited (0) About an hour ago			berserk_jang	
81fa24f6dba2	centos:latest		"/bin/bash"	4 hours ago
Exited (0) 4 hours ago			grave_pare	
d759edea4441	ubuntu:14.04		"/bin/sh -c 'while t	46 hours ago
Exited (137) 46 hours ago			distracted_wilson	
921a97de6575	ubuntu:14.04		"/bin/bash"	47 hours ago
Exited (0) 47 hours ago			determined_colden	
2c9f697c0f2b	ubuntu:14.04		"/bin/echo 'Hello wo	2 days ago
Exited (0) 2 days ago			jolly_jones	

```
docker@boot2docker:~$
```

V- Dockerfile

1. Introduction

Utiliser **docker commit** est un moyen simple d'étendre une image mais cette commande est un peu inconmode et il n'est pas facile de partager un processus de développement d'images entre tous les membres d'une même équipe. En lieu et place, nous pouvons utiliser une nouvelle commande, **docker build** pour construire de nouvelles images à partir de zéro.

Pour ce faire, nous créons un fichier **Dockerfile** qui contient un ensemble d'instructions qui indique à Docker comment construire notre nouvelle image.

2. Répertoire et fichier Dockerfile

Les meilleures pratiques: https://docs.docker.com/articles/dockerfile_best-practices/.

Référence: <https://docs.docker.com/reference/builder/>.

Docker peut construire automatiquement des images en lisant les instructions d'un fichier **Dockerfile**. Un fichier Dockerfile est un document texte qui contient toutes les commandes que vous auriez normalement exécuter manuellement afin de construire une image Docker. En appelant **docker build** depuis votre terminal, vous pouvez signifier à Docker qu'il construise votre image étape par étape en exécutant des instructions successivement.

2.1. Création du répertoire

Chaque fichier Dockerfile a son propre répertoire.

On change d'usager pour devenir **root**.

```
docker@boot2docker:~$ sudo -s
root@boot2docker:/home/docker#
```

On crée le fichier pour la construction des images.

```
root@boot2docker:/home/docker# mkdir /construction
root@boot2docker:/home/docker#
```

On se rend dans le répertoire de création d'images.

```
root@boot2docker:/home/docker# cd /construction
root@boot2docker:/construction#
```

```
root@boot2docker:/construction# pwd
/construction
root@boot2docker:/construction#
```

2.2. Fichier Dockerfile

Chaque instruction crée une nouvelle couche de l'image. Examinons un exemple simple pour construire notre propre image **sinatra** pour notre équipe de développement.

```
# Ceci est un commentaire
#
FROM ubuntu:14.04
MAINTAINER Le grand général Toto <general-toto@micronator.org>
RUN apt-get update && apt-get install -y ruby ruby-dev
RUN gem install sinatra
```

Examinons ce que fait notre fichier **Dockerfile**. Chaque instruction est en majuscule et placée au début d'une ligne et elle est suivie d'une déclaration.

```
INSTRUCTION déclaration
```



On utilise un dièse "#" pour indiquer un commentaire.

- La première instruction **FROM** indique à Docker quelle est la source de notre image. Dans le cas présent, nous nous basons sur une image **Ubuntu 14.04**.
- L'instruction **MAINTAINER** précise le responsable de la maintenance de l'image.



Une instruction **RUN** exécute une commande à l'intérieur de l'image; par exemple l'installation d'un paquetage

- Nous avons spécifié deux instructions **RUN**. Avec la première, nous effectuons une mise à jour du système puis nous installons **Ruby** et **RubyGems**. Avec le deuxième **RUN**, nous installons la gemme **Sinatra**.
- L'argument **-y** spécifie à **apt-get install** de ne pas demander de confirmation à l'utilisateur pour l'installation des paquetages.



Il existe [beaucoup plus d'instructions](#) pour un fichier **Dockerfile**.

2.2.1. Création du fichier Dockerfile

Nous créons le fichier.



```
cat > Dockerfile << FIN
# Ceci est un commentaire
#
FROM ubuntu:14.04
MAINTAINER Le grand général Toto <general-toto@micronator.org>
RUN apt-get update && apt-get install -y ruby ruby-dev
RUN gem install sinatra
FIN
```

On vérifie la création du fichier **Dockerfile**.

```
root@boot2docker:/construction# ls -als
total 4
0 drwxr-xr-x  2 root  root          60 Mar 23 01:46 .
0 drwxr-xr-x 17 root  root         400 Mar 23 00:42 ..
4 -rw-r--r--  1 root  root         190 Mar 23 01:46 Dockerfile
root@boot2docker:/construction#
```

On vérifie le contenu du fichier.

```
root@boot2docker:/construction# cat Dockerfile
# Ceci est un commentaire
#
FROM ubuntu:14.04
MAINTAINER Le grand général Toto <general-toto@micronator.org>
RUN apt-get update && apt-get install -y ruby ruby-dev
RUN gem install sinatra
root@boot2docker:/construction#
```

Fichier d'aide de la commande docker build.

```
root@boot2docker:/construction# docker build -h
Usage: docker build [OPTIONS] PATH | URL | -
Build a new image from the source code at PATH
-f, --file=""          Name of the Dockerfile (Default is 'Dockerfile' at context root)
--force-rm=false      Always remove intermediate containers, even after unsuccessful builds
--help=false          Print usage
--no-cache=false      Do not use cache when building the image
--pull=false          Always attempt to pull a newer version of the image
-q, --quiet=false     Suppress the verbose output generated by the containers
--rm=true             Remove intermediate containers after a successful build
-t, --tag=""          Repository name (and optionally a tag) to be applied to the resulting image in case of success
root@boot2docker:/construction#
```

```
docker build -t general-toto/sinatra:v1 .
| | | | |
| | | | | chemin du fichier Dockerfile (répertoire de
| | | | | construction i.e. le répertoire courant)
| | | | | l'étiquette (ici, nous spécifions la version de
| | | | | l'image
| | | | | le nom de l'image
| | | | | le nom de l'utilisateur
option -t indique qu'on spécifie le nom du registre et l'étiquette
```

Nous allons spécifier notre fichier **Dockerfile** à la commande **docker build** afin qu'elle construise notre nouvelle image.

```
root@boot2docker:/construction# docker build -t general-toto/sinatra:v1 .
Sending build context to Docker daemon 2.048 kB
Sending build context to Docker daemon
Step 0 : FROM ubuntu:14.04
----> d0955f21bf24
Step 1 : MAINTAINER Le grand général Toto <general-toto@micronator.org>
----> Running in 34b88e466a8e
----> 137elceecf83
Removing intermediate container 34b88e466a8e
Step 2 : RUN apt-get update && apt-get install -y ruby ruby-dev
----> Running in f01a1439dcfe
Ign http://archive.ubuntu.com trusty InRelease
Ign http://archive.ubuntu.com trusty-updates InRelease
Ign http://archive.ubuntu.com trusty-security InRelease
Hit http://archive.ubuntu.com trusty Release.gpg
Get:1 http://archive.ubuntu.com trusty-updates Release.gpg [933 B]
Get:2 http://archive.ubuntu.com trusty-security Release.gpg [933 B]
Hit http://archive.ubuntu.com trusty Release
Get:3 http://archive.ubuntu.com trusty-updates Release [62.0 kB]
```

Dockerfile

```
Get:4 http://archive.ubuntu.com trusty-security Release [62.0 kB]
Get:5 http://archive.ubuntu.com trusty/main Sources [1335 kB]
Get:6 http://archive.ubuntu.com trusty/restricted Sources [5335 B]
Get:7 http://archive.ubuntu.com trusty/universe Sources [7926 kB]
Get:8 http://archive.ubuntu.com trusty/main amd64 Packages [1743 kB]
Get:9 http://archive.ubuntu.com trusty/restricted amd64 Packages [16.0 kB]
Get:10 http://archive.ubuntu.com trusty/universe amd64 Packages [7589 kB]
Get:11 http://archive.ubuntu.com trusty-updates/main Sources [235 kB]
Get:12 http://archive.ubuntu.com trusty-updates/restricted Sources [2310 B]
Get:13 http://archive.ubuntu.com trusty-updates/universe Sources [133 kB]
Get:14 http://archive.ubuntu.com trusty-updates/main amd64 Packages [576 kB]
Get:15 http://archive.ubuntu.com trusty-updates/restricted amd64 Packages [15.1 kB]
Get:16 http://archive.ubuntu.com trusty-updates/universe amd64 Packages [338 kB]
Get:17 http://archive.ubuntu.com trusty-security/main Sources [89.6 kB]
Get:18 http://archive.ubuntu.com trusty-security/restricted Sources [1874 B]
Get:19 http://archive.ubuntu.com trusty-security/universe Sources [19.6 kB]
Get:20 http://archive.ubuntu.com trusty-security/main amd64 Packages [280 kB]
Get:21 http://archive.ubuntu.com trusty-security/restricted amd64 Packages [14.8 kB]
Get:22 http://archive.ubuntu.com trusty-security/universe amd64 Packages [114 kB]
Fetched 20.6 MB in 38s (529 kB/s)
Reading package lists...
Reading package lists...
Building dependency tree...
Reading state information...
The following extra packages will be installed:
  binutils ca-certificates cpp cpp-4.8 gcc gcc-4.8 libasan0 libatomic1
  libc-dev-bin libc6-dev libcloog-isl4 libgcc-4.8-dev libgomp1 libgomp1
  libisl10 libitm1 libmpc3 libmpfr4 libquadmath0 libruby1.9.1 libtsan0
  libyaml-0-2 linux-libc-dev manpages manpages-dev openssl ruby1.9.1
  ruby1.9.1-dev
Suggested packages:
  binutils-doc cpp-doc gcc-4.8-locales gcc-multilib make autoconf automake1.9
  libtool flex bison gdb gcc-doc gcc-4.8-multilib gcc-4.8-doc libgcc1-dbg
  libgomp1-dbg libitm1-dbg libatomic1-dbg libasan0-dbg libtsan0-dbg
  libbacktrace1-dbg libquadmath0-dbg binutils-gold glibc-doc man-browser ri
  ruby1.9.1-examples ril.9.1 graphviz ruby-switch
The following NEW packages will be installed:
  binutils ca-certificates cpp cpp-4.8 gcc gcc-4.8 libasan0 libatomic1
  libc-dev-bin libc6-dev libcloog-isl4 libgcc-4.8-dev libgomp1 libgomp1
  libisl10 libitm1 libmpc3 libmpfr4 libquadmath0 libruby1.9.1 libtsan0
  libyaml-0-2 linux-libc-dev manpages manpages-dev openssl ruby ruby-dev
  ruby1.9.1 ruby1.9.1-dev
0 upgraded, 30 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 24.0 MB of archives.
After this operation, 89.9 MB of additional disk space will be used.
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libasan0 amd64 4.8.2-19ubuntu1 [63.0 kB]
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libatomic1 amd64 4.8.2-19ubuntu1 [8626
B]
Get:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libgomp1 amd64 2:5.1.3+dfsg-1ubuntu1
[218 kB]
Get:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libisl10 amd64 0.12.2-1 [419 kB]
Get:5 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libcloog-isl4 amd64 0.18.2-1 [57.5 kB]
Get:6 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libgomp1 amd64 4.8.2-19ubuntu1 [23.2 kB]
Get:7 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libitm1 amd64 4.8.2-19ubuntu1 [28.5 kB]
Get:8 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libmpfr4 amd64 3.1.2-1 [203 kB]
Get:9 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libquadmath0 amd64 4.8.2-19ubuntu1 [126
kB]
Get:10 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libtsan0 amd64 4.8.2-19ubuntu1 [94.7
kB]
Get:11 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main libyaml-0-2 amd64 0.1.4-
3ubuntu3.1 [48.1 kB]
Get:12 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libmpc3 amd64 1.0.1-1ubuntu1 [38.4 kB]
Get:13 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main openssl amd64 1.0.1f-
1ubuntu2.11 [488 kB]
Get:14 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main ca-certificates all
20141019ubuntu0.14.04.1 [189 kB]
Get:15 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main manpages all 3.54-1ubuntu1 [627 kB]
Get:16 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main binutils amd64 2.24-5ubuntu3.1
```

boot2docker - Les images

```
[2076 kB]
Get:17 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main cpp-4.8 amd64 4.8.2-19ubuntu1 [4439 kB]
Get:18 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main cpp amd64 4:4.8.2-1ubuntu6 [27.5 kB]
Get:19 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libgcc-4.8-dev amd64 4.8.2-19ubuntu1
[1688 kB]
Get:20 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main gcc-4.8 amd64 4.8.2-19ubuntu1 [5012 kB]
Get:21 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main gcc amd64 4:4.8.2-1ubuntu6 [5098 B]
Get:22 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main libc-dev-bin amd64 2.19-
0ubuntu6.6 [68.9 kB]
Get:23 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main linux-libc-dev amd64 3.13.0-
46.79 [779 kB]
Get:24 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main libc6-dev amd64 2.19-0ubuntu6.6
[1910 kB]
Get:25 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main ruby all 1:1.9.3.4 [5334 B]
Get:26 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main ruby1.9.1 amd64 1.9.3.484-
2ubuntu1.2 [35.6 kB]
Get:27 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main libruby1.9.1 amd64 1.9.3.484-
2ubuntu1.2 [2645 kB]
Get:28 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main manpages-dev all 3.54-1ubuntu1 [1820
kB]
Get:29 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main ruby1.9.1-dev amd64 1.9.3.484-
2ubuntu1.2 [871 kB]
Get:30 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main ruby-dev all 1:1.9.3.4 [4660 B]
debconf: unable to initialize frontend: Dialog
debconf: (TERM is not set, so the dialog frontend is not usable.)
debconf: falling back to frontend: Readline
debconf: unable to initialize frontend: Readline
debconf: (This frontend requires a controlling tty.)
debconf: falling back to frontend: Teletype
dpkg-preconfigure: unable to re-open stdin:
Fetched 24.0 MB in 41s (575 kB/s)
Selecting previously unselected package libasan0:amd64.
(Reading database ... 11527 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../libasan0_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libasan0:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package libatomic1:amd64.
Preparing to unpack .../libatomic1_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libatomic1:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package libgmp10:amd64.
Preparing to unpack .../libgmp10_2%3a5.1.3+dfsg-1ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libgmp10:amd64 (2:5.1.3+dfsg-1ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package libisl10:amd64.
Preparing to unpack .../libisl10_0.12.2-1_amd64.deb ...
Unpacking libisl10:amd64 (0.12.2-1) ...
Selecting previously unselected package libcloog-isl4:amd64.
Preparing to unpack .../libcloog-isl4_0.18.2-1_amd64.deb ...
Unpacking libcloog-isl4:amd64 (0.18.2-1) ...
Selecting previously unselected package libgomp1:amd64.
Preparing to unpack .../libgomp1_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libgomp1:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package libitm1:amd64.
Preparing to unpack .../libitm1_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libitm1:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package libmpfr4:amd64.
Preparing to unpack .../libmpfr4_3.1.2-1_amd64.deb ...
Unpacking libmpfr4:amd64 (3.1.2-1) ...
Selecting previously unselected package libquadmath0:amd64.
Preparing to unpack .../libquadmath0_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libquadmath0:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package libtsan0:amd64.
Preparing to unpack .../libtsan0_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libtsan0:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package libyaml-0-2:amd64.
Preparing to unpack .../libyaml-0-2_0.1.4-3ubuntu3.1_amd64.deb ...
Unpacking libyaml-0-2:amd64 (0.1.4-3ubuntu3.1) ...
Selecting previously unselected package libmpc3:amd64.
Preparing to unpack .../libmpc3_1.0.1-1ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libmpc3:amd64 (1.0.1-1ubuntu1) ...
```

Dockerfile

```
Selecting previously unselected package openssl.
Preparing to unpack .../openssl_1.0.1f-1ubuntu2.11_amd64.deb ...
Unpacking openssl (1.0.1f-1ubuntu2.11) ...
Selecting previously unselected package ca-certificates.
Preparing to unpack .../ca-certificates_20141019ubuntu0.14.04.1_all.deb ...
Unpacking ca-certificates (20141019ubuntu0.14.04.1) ...
Selecting previously unselected package manpages.
Preparing to unpack .../manpages_3.54-1ubuntu1_all.deb ...
Unpacking manpages (3.54-1ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package binutils.
Preparing to unpack .../binutils_2.24-5ubuntu3.1_amd64.deb ...
Unpacking binutils (2.24-5ubuntu3.1) ...
Selecting previously unselected package cpp-4.8.
Preparing to unpack .../cpp-4.8_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking cpp-4.8 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package cpp.
Preparing to unpack .../cpp_4%3a4.8.2-1ubuntu6_amd64.deb ...
Unpacking cpp (4:4.8.2-1ubuntu6) ...
Selecting previously unselected package libgcc-4.8-dev:amd64.
Preparing to unpack .../libgcc-4.8-dev_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking libgcc-4.8-dev:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package gcc-4.8.
Preparing to unpack .../gcc-4.8_4.8.2-19ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking gcc-4.8 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package gcc.
Preparing to unpack .../gcc_4%3a4.8.2-1ubuntu6_amd64.deb ...
Unpacking gcc (4:4.8.2-1ubuntu6) ...
Selecting previously unselected package libc-dev-bin.
Preparing to unpack .../libc-dev-bin_2.19-0ubuntu6.6_amd64.deb ...
Unpacking libc-dev-bin (2.19-0ubuntu6.6) ...
Selecting previously unselected package linux-libc-dev:amd64.
Preparing to unpack .../linux-libc-dev_3.13.0-46.79_amd64.deb ...
Unpacking linux-libc-dev:amd64 (3.13.0-46.79) ...
Selecting previously unselected package libc6-dev:amd64.
Preparing to unpack .../libc6-dev_2.19-0ubuntu6.6_amd64.deb ...
Unpacking libc6-dev:amd64 (2.19-0ubuntu6.6) ...
Selecting previously unselected package ruby.
Preparing to unpack .../ruby_1%3a1.9.3.4_all.deb ...
Unpacking ruby (1:1.9.3.4) ...
Selecting previously unselected package ruby1.9.1.
Preparing to unpack .../ruby1.9.1_1.9.3.484-2ubuntu1.2_amd64.deb ...
Unpacking ruby1.9.1 (1.9.3.484-2ubuntu1.2) ...
Selecting previously unselected package libruby1.9.1.
Preparing to unpack .../libruby1.9.1_1.9.3.484-2ubuntu1.2_amd64.deb ...
Unpacking libruby1.9.1 (1.9.3.484-2ubuntu1.2) ...
Selecting previously unselected package manpages-dev.
Preparing to unpack .../manpages-dev_3.54-1ubuntu1_all.deb ...
Unpacking manpages-dev (3.54-1ubuntu1) ...
Selecting previously unselected package ruby1.9.1-dev.
Preparing to unpack .../ruby1.9.1-dev_1.9.3.484-2ubuntu1.2_amd64.deb ...
Unpacking ruby1.9.1-dev (1.9.3.484-2ubuntu1.2) ...
Selecting previously unselected package ruby-dev.
Preparing to unpack .../ruby-dev_1%3a1.9.3.4_all.deb ...
Unpacking ruby-dev (1:1.9.3.4) ...
Setting up libasan0:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up libatomic1:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up libgmp10:amd64 (2:5.1.3+dfsg-1ubuntu1) ...
Setting up libisl10:amd64 (0.12.2-1) ...
Setting up libcloog-isl14:amd64 (0.18.2-1) ...
Setting up libgomp1:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up libitm1:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up libmpfr4:amd64 (3.1.2-1) ...
Setting up libquadmath0:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up libtsan0:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up libyaml-0-2:amd64 (0.1.4-3ubuntu3.1) ...
Setting up libmpc3:amd64 (1.0.1-1ubuntu1) ...
Setting up openssl (1.0.1f-1ubuntu2.11) ...
Setting up ca-certificates (20141019ubuntu0.14.04.1) ...
```

```
debconf: unable to initialize frontend: Dialog
debconf: (TERM is not set, so the dialog frontend is not usable.)
debconf: falling back to frontend: Readline
debconf: unable to initialize frontend: Readline
debconf: (This frontend requires a controlling tty.)
debconf: falling back to frontend: Teletype
Setting up manpages (3.54-1ubuntu1) ...
Setting up binutils (2.24-5ubuntu3.1) ...
Setting up cpp-4.8 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up cpp (4:4.8.2-1ubuntu6) ...
Setting up libgcc-4.8-dev:amd64 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up gcc-4.8 (4.8.2-19ubuntu1) ...
Setting up gcc (4:4.8.2-1ubuntu6) ...
Setting up libc-dev-bin (2.19-0ubuntu6.6) ...
Setting up linux-libc-dev:amd64 (3.13.0-46.79) ...
Setting up libc6-dev:amd64 (2.19-0ubuntu6.6) ...
Setting up manpages-dev (3.54-1ubuntu1) ...
Setting up libruby1.9.1 (1.9.3.484-2ubuntu1.2) ...
Setting up ruby1.9.1-dev (1.9.3.484-2ubuntu1.2) ...
Setting up ruby-dev (1:1.9.3.4) ...
Setting up ruby (1:1.9.3.4) ...
Setting up ruby1.9.1 (1.9.3.484-2ubuntu1.2) ...
Processing triggers for libc-bin (2.19-0ubuntu6.6) ...
Processing triggers for ca-certificates (20141019ubuntu0.14.04.1) ...
Updating certificates in /etc/ssl/certs... 173 added, 0 removed; done.
Running hooks in /etc/ca-certificates/update.d....done.
---> 39c09d6d4f9e
Removing intermediate container f01a1439dcfe
Step 3 : RUN gem install sinatra
---> Running in 491c56304bd3
unable to convert "\xC3" to UTF-8 in conversion from ASCII-8BIT to UTF-8 to US-ASCII for
README.rdoc, skipping
unable to convert "\xC3" to UTF-8 in conversion from ASCII-8BIT to UTF-8 to US-ASCII for
README.rdoc, skipping
Successfully installed rack-1.6.0
Successfully installed tilt-1.4.1
Successfully installed rack-protection-1.5.3
Successfully installed sinatra-1.4.5
4 gems installed
Installing ri documentation for rack-1.6.0...
Installing ri documentation for tilt-1.4.1...
Installing ri documentation for rack-protection-1.5.3...
Installing ri documentation for sinatra-1.4.5...
Installing RDoc documentation for rack-1.6.0...
Installing RDoc documentation for tilt-1.4.1...
Installing RDoc documentation for rack-protection-1.5.3...
Installing RDoc documentation for sinatra-1.4.5...
---> 47c01091dc50
Removing intermediate container 491c56304bd3
Successfully built 47c01091dc50
root@boot2docker:/construction#
```

La nouvelle image **47c01091dc50** a été créée avec succès.

```
root@boot2docker:/construction# docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	VIRTUAL SIZE
general-toto/sinatra	v1	47c01091dc50	4 minutes ago	317.2 MB
michelandre/sinatra	v2	99dddcf64cfb	11 minutes ago	452 MBMB
ubuntu	14.04	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	14.04.2	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
ubuntu	latest	d0955f21bf24	2 days ago	188.3 MB
...				

```
root@boot2docker:/construction#
```

Aucun nouveau conteneur n'a été créé.

```
root@boot2docker:/construction# docker ps -a

CONTAINER ID        IMAGE                      COMMAND                  CREATED
STATUS             PORTS                    NAMES
a180bba9ce55      training/sinatra:latest  "/bin/bash"            20 minutes ago
Exited (0) 19 minutes ago
                    cocky_sammet
...
root@boot2docker:/construction#
```

Nous avons vu le processus de construction au travail. La première étape de Docker a été de télécharger le contexte de construction, essentiellement le contenu du répertoire dans lequel vous construisez l'image. Ce téléchargement est exécuté parce que le daemon Docker fait la construction actuelle de l'image et il a besoin du contexte local pour la faire.

Nous avons vu, étape par étape, l'exécution de chaque instruction de Dockerfile. Chaque étape a créé un nouveau conteneur, exécuté l'instruction à l'intérieur de ce conteneur puis lancé un **commit** de ce changement - tout comme le flux de travail de **docker commit** que nous avons vu précédemment. Lorsque toutes les instructions ont été exécutées, nous nous sommes retrouvés avec l'image **47c01091dc50** (aussi nommée **general-toto/sinatra:v1**). Tous les conteneurs intermédiaires ont été supprimés.



Une image ne peut avoir plus de 127 couches. Cette limitation est définie globalement pour encourager l'optimisation de la taille totale des images.

Nous pouvons maintenant créer un conteneur de notre nouvelle image.

```
root@boot2docker:/construction# docker run -i -t general-toto/sinatra:v1 /bin/bash
root@3b4170aead35:/#
```

On sort du conteneur

```
root@3b4170aead35:/# exit
exit
root@boot2docker:/construction#
```

Un conteneur a été créé avec notre nouvelle image.

```
root@boot2docker:/construction# docker ps -a

CONTAINER ID        IMAGE                      COMMAND                  CREATED
STATUS             PORTS                    NAMES
3b4170aead35      general-toto/sinatra:v1  "/bin/bash"            21 seconds ago
Exited (0) 5 seconds ago
                    condensing_poitras
a180bba9ce55      training/sinatra:latest  "/bin/bash"            20 minutes ago
Exited (0) 19 minutes ago
                    cocky_sammet
...
root@boot2docker:/construction#
```

Ceci n'est qu'une brève introduction à la création d'images. Nous n'avons vu que quelques instructions, il en existe de nombreuses autres. Nous allons en voir quelques unes dans les prochains chapitres.

Vous pouvez consulter la [documentation de Dockerfile](#) pour une description détaillée et des exemples de chaque instruction.

Pour vous aider à écrire un fichier Dockerfile clair, lisible et d'une maintenance aisée, consultez le [guide des meilleures pratiques](#).



Pour en apprendre un peu plus, complétez ce [tutoriel Dockerfile](#).

3. Étiquette d'une image

Vous pouvez ajouter une étiquette à une image existante en utilisant **docker tag**.

Aide sur l'usage de **docker tag**.

```
root@boot2docker:/construction# docker tag -h
Usage: docker tag [OPTIONS] IMAGE[:TAG] [REGISTRYHOST/] [USERNAME/]NAME[:TAG]
Tag an image into a repository
-f, --force=false Force
--help=false Print usage
root@boot2docker:/construction#
```

Voyons les images actuelles du grand général Toto.

```
root@boot2docker:/construction# docker images | grep general
general-toto/sinatra v1 47c01091dc50 13 minutes ago 317.2 MB
root@boot2docker:/construction#
```

Ajoutons une nouvelle **étiquette** à notre image **general-toto/sinatra:v1**.

```
root@boot2docker:/construction# docker tag 47c01091dc50 general-toto/sinatra:devel
root@boot2docker:/construction#
```



La commande **docker tag** utilise: l'IDentifiant de l'image i.e. **47c01091dc50**, le nom de l'usager/registre et la **nouvelle étiquette**.

On vérifie notre nouvelle étiquette.

```
root@boot2docker:/construction# docker images
REPOSITORY          TAG          IMAGE ID          CREATED           VIRTUAL
SIZE
general-toto/sinatra devel        47c01091dc50     15 minutes ago   317.2 MB
general-toto/sinatra v1          47c01091dc50     115 minutes ago  317.2 MB
...
root@boot2docker:/construction#
```

4. Téléversement d'une image

Après avoir construit/créé une nouvelle image, vous pouvez la téléverser sur **Docker Hub** avec **docker push**. Ceci vous permet de partager une image avec d'autres internautes, que ce soit publiquement ou téléversée dans un registre privé.

Pour ce téléversement on crée une nouvelle image.

```
root@boot2docker:/construction# docker build -t michelandre/documentation .
Sending build context to Docker daemon 2.048 kB
Sending build context to Docker daemon
Step 0 : FROM ubuntu:14.04
----> d0955f21bf24
Step 1 : MAINTAINER Le grand général Toto <general-toto@micronator.org>
----> Using cache
----> 1b27ef978d44
Step 2 : RUN apt-get update && apt-get install -y ruby ruby-dev
----> Using cache
----> 6dd17e0853b4
```

Dockerfile

```
Step 3 : RUN gem install sinatra
---> Using cache
---> 47c01091dc50
Successfully built 47c01091dc50
root@boot2docker:/construction#
```

Cette nouvelle image ne prend que quelques secondes à être construite car elle l'a déjà été pour le grand général Toto. Elle a d'ailleurs le même IDentifiant **47c01091dc50**.

Identifiant de l'image **micelandre/documentation:latest**.

```
root@boot2docker:/construction# docker images | grep documentation

micelandre/documentation latest 47c01091dc50 11 hours ago 317.2 MB
root@boot2docker:/construction#
```

Identifiant des images du grand général: **general-toto/sinatra:latest** et **general-toto/sinatra:v1**.

```
root@boot2docker:/construction# docker images | grep general

general-toto/sinatra devel 47c01091dc50 11 hours ago 317.2 MB
general-toto/sinatra v1 47c01091dc50 11 hours ago 317.2 MB
root@boot2docker:/construction#
```

On se logue chez Docker Hub.

```
root@boot2docker:/construction# docker login

Username: nom-de-l'utilisateur
Password: mot-de-passe
Email: adresse-courriel
Login Succeeded
root@boot2docker:/construction#
```

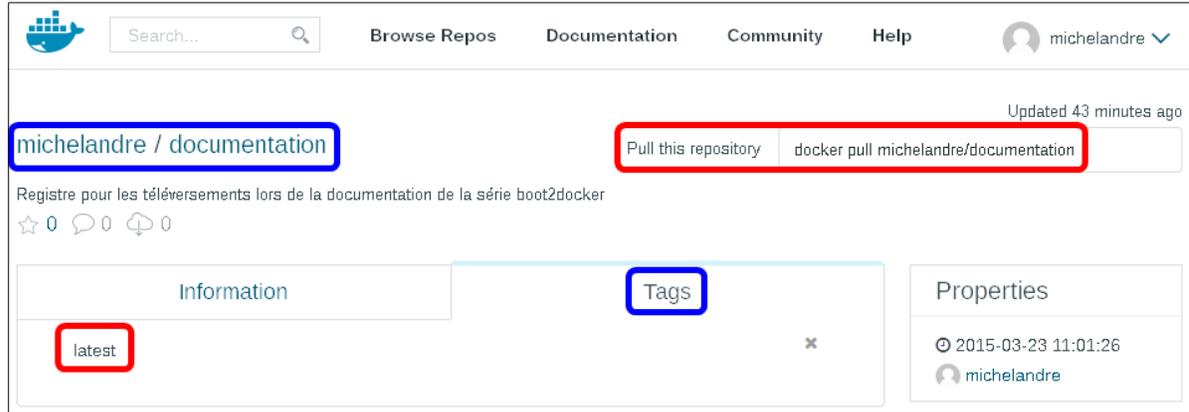
On y téléverse l'image.

```
root@boot2docker:/construction# docker push micelandre/documentation:latest

The push refers to a repository [micelandre/documentation] (len: 1)
Sending image list
Pushing repository micelandre/documentation (1 tags)
511136ea3c5a: Image successfully pushed
f3c84ac3a053: Image successfully pushed
a1a958a24818: Image successfully pushed
9fec74352904: Image successfully pushed
d0955f21bf24: Image successfully pushed
1b27ef978d44: Image successfully pushed
6dd17e0853b4: Image successfully pushed
47c01091dc50: Image successfully pushed
Pushing tag for rev [47c01091dc50] on (https://cdn-registry-
1.docker.io/v1/repositories/micelandre/documentation/tags/latest)
root@boot2docker:/construction#
```

On se rend chez Docker Hub, on se logue et on affiche les étiquettes contenues dans notre registre. Ce registre est public et n'importe qui peut alors télécharger cette images en utilisant **docker pull**.

```
docker pull michelandre/documentation
```



5. Suppression d'une image

Vous pouvez supprimer des images de votre hôte boot2docker en utilisant **docker rmi**.

Supprimons l'image **training/sinatra** dont nous n'avons plus besoin.

Cherchons l'IDentifiant de **training/sinatra**.

```
root@boot2docker:/construction# docker images | grep training
training/sinatra          latest          f0f4ab557f95   9 months ago   447 MB
training/webapp          latest         31fa814ba25a   9 months ago   278.8 MB
root@boot2docker:/construction#
```

On supprime **f0f4ab557f95**.

```
root@boot2docker:/construction# docker rmi f0f4ab557f95
Error response from daemon: Conflict, cannot delete f0f4ab557f95 because the container a180bba9ce55 is using it, use -f to force
FATA[0000] Error: failed to remove one or more images
root@boot2docker:/construction#
```

Le conteneur **a180bba9ce55** utilise l'image. Il nous faut supprimer le conteneur avant de pouvoir supprimer l'image.

On supprime donc le conteneur.

```
root@boot2docker:/construction# docker rm a180bba9ce55
Error response from daemon: Conflict, cannot delete f0f4ab557f95 because the container 222c580654b1 is using it, use -f to force
FATA[0000] Error: failed to remove one or more images
root@boot2docker:/construction#
```

Un autre conteneur, **222c580654b1** utilise aussi l'image et il nous empêche de la supprimer.

On recherche tous les conteneurs qui utilise notre image.

```
root@boot2docker:/construction# docker ps -a | grep training/sinatra
222c580654b1      training/sinatra:latest      "/bin/bash"      18 hours ago
Exited (0) 18 hours ago      berserk_jang
root@boot2docker:/construction#
```

Il n'y a plus que le conteneur **222c580654b1** qui utilise encore notre image. On supprime ce conteneur.

```
root@boot2docker:/construction# docker rm 222c580654b1
222c580654b1
root@boot2docker:/construction#
```

Il ne devrait plus y avoir d'obstacles à la suppression de notre image.

```
root@boot2docker:/construction# docker images | grep training
training/webapp      latest      31fa814ba25a      9 months ago
278.8 MB
root@boot2docker:/construction#
```

Notre image est disparue. La seule image restante de l'usager **training** est celle utilisée dans le chapitre précédent.



Testez vos connaissances avec le [tutoriel Dockerfile](#).



Jusqu'à présent, nous avons vu comment créer des applications individuelles à l'intérieur d'un conteneur Docker. Dans le prochain chapitre, nous allons apprendre à construire des piles entières d'application en reliant plusieurs conteneurs Docker entre-eux.



Victoire totale.

Crédits

© 2015 RF-232

Auteur: **Michel-André Robillard CLP**

Remerciement: **Tous les contributeurs GNU/GPL.**

Intégré par: **Michel-André Robillard CLP**

Contact: **micelandre at micronator.org**

Répertoire de ce document: E:\000_DocPourRF232_general\RF-232_Docker\4_Images\RF-232_boot2docker_Les-Images_2015-04-04_16h10.odt

Historique des modifications:

<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Commentaire</i>	<i>Auteur</i>
RC-1	2015-03-22	Début.	M.-A. Robillard
RC-2	2015-03-24	Ajout de la commande docker history.	M.-A. Robillard
0.0.1	2015-04-04	Vérification complète et corrections.	M.-A. Robillard

Index

1		
14.04, 14.04.2, latest		7
6		
64 bits		4
A		
adresse-courriel		25
ancêtre de MS-DOS		13
Apache Cassandra		4
API		4
apt-get install -y		17
ASCII		5
astuce		5
Automatisées		11
Avertissement		2
B		
base ou images root		11
bleu		5
Brancher les aînés		6
C		
cat > Dockerfile		17
CentOS		9
centos:latest		9
cgroups		4
Cloudlets		4
Commentaire		28
Commentaires et suggestions		6
commit		13, 14
conteneurs		4
Conventions		5
CP/M		13
CR		5
Création d'une image		13
Création du fichier Dockerfile		17
Création du répertoire		16
Crédits		28
D		
Description générale		4
diffusion du savoir		6
digestIT 2004		5
Docker		4
docker build		16
docker build -h		18
docker build -t		24
docker commit		14
Docker Inc		11
docker pull		26
docker pull centos		9
docker pull training/sinatra		11
docker push		24
docker rm		27
docker rmi		26
docker run -t -i		8
docker search		11
docker search sinatra		11
docker tag		24
Dockerfile		16
dotCloud		4
E		
étape		5
Étiquette d'une image		24
F		
fichier Dockerfile		16
Fichier Dockerfile		17
FROM		17
G		
GEM		13
gem install json		13
gemme		13
gemme json		14
general-toto/sinatra:v1		18
Graphical Environment Manager		13
grep		24
I		
images		4
images root		11
Informatique Libre		6
J		
json		13
L		
Les images		7
LF		5
Liste des images		7
Logiciels recommandés		5
Login Succeeded		25
LXC		4
M		
magenta		5
MAINTAINER		17
Manipulation		5
meilleures pratiques		16
message		14
micelandre/documentation		24
micelandre/documentation/		25
micelandre/sinatra:v2		14
micronator.org		6
Mise à jour		13
mkdir /construction		16
mot-de-passe		25
N		
nom-de-l'utilisateur		25
non vérifié		5
NON-RESPONSABILITÉ		2
note		5
Notepad++		5
Notes au lecteur		5
Nouvelle image		9
noyau Linux		4
O		
Obtenir une nouvelle image		9
Officielles		11
orange		5
P		
Paas		4
PDF		5
Premier document		4
PRETTY_NAME		12
procédure		5
projet Stackbrew		11
pull		11
Pull complete		9
PuTTY		5

Index

pwd.....	16	Stackbrew.....	11	V	
R		Step 1 : MAINTAINER.....	18	Victoire.....	27
recommandation.....	5	Step 2 : RUN.....	18	VirtualBox.....	5
référence internet.....	5	Step 3 : RUN.....	22	W	
registre Docker Hub.....	7	Successfully built.....	22	WinSCP.....	5
Répertoire et fichier Dockerfile.....	16	Successfully installed.....	22	-	
repositories/michelandre.....	25	sudo -s.....	16	-a.....	14
RF-232.....	6	Suppression d'une image.....	26	-m.....	14
Riak.....	4	T		-t.....	24
rm.....	27	tag -h.....	24	/	
rmi.....	26	Téléchargement (pull).....	11	/construction.....	16
rouge.....	5	Téléversement d'une image.....	24	/etc/os-release.....	12
ruby.....	17	training/sinatra.....	11, 26	#	
Ruby.....	11, 17	training/sinatra:latest.....	11	#.....	17
ruby-dev.....	17	training/webapp.....	7	©	
RubyGems.....	17	Trouver des images.....	10	© RF-232.....	2
RUN.....	17	tutoriel Dockerfile.....	27		
S		U			
Sinatra.....	11, 17	ubuntu:14.04.....	7		
SME-9/64.....	5	ubuntu:latest.....	8		
SSH.....	5	usager training.....	27		

LICENCE PUBLIQUE GÉNÉRALE GNU

Version 3, du 29 juin 2007.

Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. <<http://fsf.org/>>

Chacun est autorisé à copier et distribuer des copies conformes de ce document de licence, mais toute modification en est proscrite.

Traduction française par Philippe Verdy <verdy_p (à wanadoo) (point) fr>, le 30 juin 2007 (dernière correction du 4 janvier 2011).

Avertissement important au sujet de cette traduction française.

Ceci est une traduction en français de la licence "GNU General Public License" (GPL). Cette traduction est fournie ici dans l'espoir qu'elle facilitera sa compréhension, mais elle ne constitue pas une traduction officielle ou approuvée d'un point de vue juridique.

La Free Software Foundation (FSF) ne publie pas cette traduction et ne l'a pas approuvée en tant que substitut valide au plan légal pour la licence authentique "GNU General Public License". Cette traduction n'a pas encore été passée en revue attentivement par un juriste et donc le traducteur ne peut garantir avec certitude qu'elle représente avec exactitude la signification légale des termes de la licence authentique "GNU General Public License" publiée en anglais. Cette traduction n'établit donc légalement aucun des termes et conditions d'utilisation d'un logiciel sous licence GNU GPL — seul le texte original en anglais le fait. Si vous souhaitez être sûr que les activités que vous projetez seront autorisées par la GNU General Public License, veuillez vous référer à sa seule version anglaise authentique.

La FSF vous recommande fermement de ne pas utiliser cette traduction en tant que termes officiels pour vos propres programmes; veuillez plutôt utiliser la version anglaise authentique telle que publiée par la FSF. Si vous choisissez d'acheminer cette traduction en même temps qu'un Programme sous licence GNU GPL, cela ne vous dispense pas de l'obligation d'acheminer en même temps une copie de la licence authentique en anglais, et de conserver dans la traduction cet avertissement important en français et son équivalent en anglais ci-dessous.

Important Warning About This French Translation.

This is a translation of the GNU General Public License (GPL) into French. This translation is distributed in the hope that it will facilitate understanding, but it is not an official or legally approved translation.

The Free Software Foundation (FSF) is not the publisher of this translation and has not approved it as a legal substitute for the authentic GNU General Public License. The translation has not been reviewed carefully by lawyers, and therefore the translator cannot be sure that it exactly represents the legal meaning of the authentic GNU General Public License published in English. This translation does not legally state the terms and conditions of use of any Program licensed under GNU GPL — only the original English text of the GNU LGPL does that. If you wish to be sure whether your planned activities are permitted by the GNU General Public License, please refer to its sole authentic English version.

The FSF strongly urges you not to use this translation as the official distribution terms for your programs; instead, please use the authentic English version published by the FSF. If you choose to convey this translation along with a Program covered by the GPL License, this does not remove your obligation to convey at the same time a copy of the authentic GNU GPL License in English, and you must keep in this translation this important warning in English and its equivalent in French above.

Préambule

La Licence Publique Générale GNU ("GNU General Public License") est une licence libre, en "copyleft", destinée aux œuvres logicielles et d'autres types d'œuvres.

Les licences de la plupart des œuvres logicielles et autres œuvres de la pratique sont conçues pour vous ôter votre liberté de partager et modifier ces œuvres. À l'inverse, la Licence Publique Générale GNU a pour but de garantir votre liberté de partager et changer toutes les versions d'un programme — afin d'assurer qu'il restera libre pour tous les utilisateurs. Nous, la **Free Software Foundation**, utilisons la Licence Publique Générale GNU pour la plupart de nos logiciels; cela s'applique aussi à toute autre œuvre éditée de cette façon par ses auteurs. Vous pouvez, vous aussi, l'appliquer à vos propres programmes.

Quand nous parlons de logiciel libre ("**free**"), nous nous référons à la liberté ("**freedom**"), pas au prix. Nos Licences Publiques Générales sont conçues pour assurer que vous ayez la liberté de distribuer des copies de logiciel libre (et le facturer si vous le souhaitez), que vous receviez le code source ou pourriez l'obtenir si vous le voulez, que vous puissiez modifier le logiciel ou en utiliser toute partie dans de nouveaux logiciels libres, et que vous sachiez que vous avez le droit de faire tout ceci.

Pour protéger vos droits, nous avons besoin d'empêcher que d'autres vous restreignent ces droits ou vous de-

mande de leur abandonner ces droits. En conséquence, vous avez certaines responsabilités si vous distribuez des copies d'un tel programme ou si vous le modifiez : les responsabilités de respecter la liberté des autres. Par exemple, si vous distribuez des copies d'un tel programme, que ce soit gratuit ou contre un paiement, vous devez accorder aux Destinataires les mêmes libertés que vous avez reçues. Vous devez aussi vous assurer qu'eux aussi reçoivent ou peuvent recevoir son code source. Et vous devez leur montrer les termes de cette licence afin qu'ils connaissent leurs droits.

Les développeurs qui utilisent la GPL GNU protègent vos droits en deux étapes : (1) ils affirment leur droits d'auteur ("copyright") sur le logiciel, et (2) vous accordent cette Licence qui vous donne la permission légale de le copier, le distribuer et/ou le modifier. Pour la protection des développeurs et auteurs, la GPL stipule clairement qu'il n'y a pas de garantie pour ce logiciel libre. Aux fins à la fois des utilisateurs et auteurs, la GPL requière que les versions modifiées soient marquées comme changées, afin que leurs problèmes ne soient pas attribués de façon erronée aux auteurs des versions précédentes.

Certains dispositifs sont conçus pour empêcher l'accès des utilisateurs à l'installation ou l'exécution de versions modifiées du logiciel à l'intérieur de ces dispositifs, alors que les fabricants le peuvent. Ceci est fondamentalement incompatible avec le but de protéger la liberté des utilisateurs de modifier le logiciel. L'aspect systématique de tels abus se produit dans le secteur des produits destinés aux utilisateurs individuels, ce qui est précisément ce qui est le plus inacceptable. Aussi, nous avons conçu cette version de la GPL pour prohiber cette pratique pour ces produits. Si de tels problèmes surviennent dans d'autres domaines, nous nous tenons prêt à étendre cette restriction à ces domaines dans de futures versions de la GPL, autant qu'il sera nécessaire pour protéger la liberté des utilisateurs.

Finalement, chaque programme est constamment menacé par les brevets logiciels. Les États ne devraient pas autoriser de tels brevets à restreindre le développement et l'utilisation de logiciels libres sur des ordinateurs d'usage général; mais dans ceux qui le font, nous voulons spécialement éviter le danger que les brevets appliqués à un programme libre puisse le rendre effectivement propriétaire. Pour empêcher ceci, la GPL assure que les brevets ne peuvent être utilisés pour rendre le programme non-libre.

Les termes précis et conditions concernant la copie, la distribution et la modification suivent.

TERMES ET CONDITIONS

Article 0. Définitions.

"Cette Licence" se réfère à la version 3 de la "GNU General Public License" (le texte original en anglais).

"Droit d'Auteur" signifie aussi les droits du "copyright" ou voisins qui s'appliquent à d'autres types d'œuvres, tels que celles sur les masques de semi-conducteurs.

"Le Programme" se réfère à toute œuvre qui peut être sujette au Droit d'Auteur ("copyright") et dont les droits d'utilisation sont concédés en vertu de cette Licence. Chacun des Licenciés, à qui cette Licence est concédée, est désigné par "vous." Les "Licenciés" et les "Destinataires" peuvent être des personnes physiques ou morales (individus ou organisations).

"Modifier" une œuvre signifie en obtenir une copie et adapter tout ou partie de l'œuvre d'une façon qui nécessite une autorisation d'un titulaire de Droit d'Auteur, autre que celle permettant d'en produire une copie conforme. L'œuvre résultante est appelée une "version modifiée" de la précédente œuvre, ou une œuvre "basée sur" la précédente œuvre.

Une "Œuvre Couverte" signifie soit le Programme non modifié soit une œuvre basée sur le Programme.

"Propager" une œuvre signifie faire quoi que ce soit avec elle qui, sans permission, vous rendrait directement ou indirectement responsable d'un délit de contrefaçon suivant les lois relatives au Droit d'Auteur, à l'exception de son exécution sur un ordinateur ou de la modification d'une copie privée. La propagation inclut la copie, la distribution (avec ou sans modification), la mise à disposition envers le public, et aussi d'autres activités dans certains pays.

"Acheminer" une œuvre signifie tout moyen de propagation de celle-ci qui permet à d'autres parties d'en réaliser ou recevoir des copies. La simple interaction d'un utilisateur à travers un réseau informatique, sans transfert effectif d'une copie, ne constitue pas un acheminement.

Une interface utilisateur interactive affiche des "Notices Légales Approuvées" quand elle comprend un dispositif convenable, bien visible et évident qui (1) affiche une notice appropriée sur les droits d'auteur et (2) informe l'utilisateur qu'il n'y a pas de garantie pour l'œuvre (sauf si des garanties ont été fournies hors du cadre de cette Licence), que les licenciés peuvent acheminer l'œuvre sous cette Licence, et comment consulter une copie de cette Licence. Si l'interface présente une liste de commandes utilisateur ou d'options, tel qu'un menu, un élément évident dans la liste présentée remplit ce critère.

Article 1. Code source.

Le "code source" d'une œuvre signifie la forme préférée

de l'œuvre qui permet ou facilite les modifications de celle-ci. Le "code objet" d'une œuvre signifie toute forme de l'œuvre qui n'en est pas le code source.

Une "Interface Standard" signifie une interface qui est soit celle d'une norme officielle définie par un organisme de normalisation reconnu ou, dans le cas des interfaces spécifiées pour un langage de programmation particulier, une interface largement utilisée parmi les développeurs qui travaillent dans ce langage.

Les "Bibliothèques Système" d'une œuvre exécutable incluent tout ce qui, en dehors de l'œuvre dans son ensemble, (a) est inclus dans la forme usuelle de paquetage d'un Composant Majeur mais ne fait pas partie de ce Composant Majeur et (b) sert seulement à permettre l'utilisation de l'œuvre avec ce Composant Majeur ou à mettre en œuvre une Interface Standard pour laquelle une mise en œuvre est disponible au public sous forme de code source; un "Composant Majeur" signifie, dans ce contexte, un composant majeur essentiel (noyau, système de fenêtre, etc.) du système d'exploitation (le cas échéant) d'un système sur lequel l'œuvre exécutable fonctionne, ou bien un compilateur utilisé pour produire le code objet de l'œuvre, ou un interprète de code objet utilisé pour exécuter celui-ci.

Le "Source Correspondant" d'une œuvre sous forme de code objet signifie l'ensemble des codes sources nécessaires pour générer, installer et (dans le cas d'une œuvre exécutable) exécuter le code objet et modifier l'œuvre, y compris les scripts pour contrôler ces activités. Cependant, cela n'inclut pas les Bibliothèques Système de l'œuvre, ni les outils d'usage général ou les programmes libres généralement disponibles qui peuvent être utilisés sans modification pour achever ces activités mais ne sont pas partie de cette œuvre. Par exemple le Source Correspondant inclut les fichiers de définition d'interfaces associés aux fichiers sources de l'œuvre, et le code source des bibliothèques partagées et des sous-routines liées dynamiquement, pour lesquelles l'œuvre est spécifiquement conçue pour les requérir via, par exemple, des communications de données ou contrôles de flux internes entre ces sous-programmes et d'autres parties de l'œuvre.

Le Source Correspondant n'a pas besoin d'inclure tout ce que les utilisateurs peuvent régénérer automatiquement à partir d'autres parties du Source Correspondant.

Le Source Correspondant pour une œuvre sous forme de code source est cette même œuvre.

Article 2. Permissions de base.

Tous les droits accordés suivant cette Licence le sont jusqu'au terme des Droits d'Auteur ("copyright") sur le Programme, et sont irrévocables pourvu que les conditions établies soient remplies. Cette Licence affirme explicitement votre permission illimitée d'exécuter le Programme non modifié. La sortie produite par l'exécution d'une Œuvre Couverte n'est couverte par cette Licence que si cette sortie, étant donné leur contenu, constitue une Œuvre Couverte. Cette Licence reconnaît vos propres droits d'usage raisonnable ("fair use" en législation des États-Unis d'Amérique) ou autres équivalents, tels qu'ils sont pourvus par la loi applicable sur le Droit d'Auteur ("copyright").

Vous pouvez créer, exécuter et propager sans condition des Œuvres Couvertes que vous n'acheminiez pas, aussi longtemps que votre licence demeure en vigueur. Vous pouvez acheminer des Œuvres Couvertes à d'autres personnes dans le seul but de leur faire réaliser des modifications à votre usage exclusif, ou pour qu'ils vous fournissent des facilités vous permettant d'exécuter ces œuvres, pourvu que vous vous conformiez aux termes de cette Licence lors de l'acheminement de tout matériel dont vous ne contrôlez pas le Droit d'Auteur ("copyright"). Ceux qui, dès lors, réalisent ou exécutent pour vous les Œuvres Couvertes ne doivent avoir le faire qu'exclusivement pour votre propre compte, sous votre direction et votre contrôle, suivant des termes qui leur interdisent de réaliser, en dehors de leurs relations avec vous, toute copie de votre matériel soumis au Droit d'Auteur.

L'acheminement dans toutes les autres circonstances n'est permis que selon les conditions établies ci-dessous. La concession de sous-licences n'est pas autorisée; l'article 10 rend cet usage non nécessaire.

Article 3. Protection des droits légaux des utilisateurs envers les lois anti-contournement.

Aucune Œuvre Couverte ne doit être vue comme faisant partie d'une mesure technologique effective selon toute loi applicable remplissant les obligations prévues à l'article 11 du traité international sur le droit d'auteur adopté à l'OMPI le 20 décembre 1996, ou toutes lois similaires qui prohibent ou restreignent le contournement de telles mesures.

Si vous acheminez une Œuvre Couverte, vous renoncez à tout pouvoir légal d'interdire le contournement des mesures technologiques dans tous les cas où un tel contournement serait effectué en exerçant les droits prévus dans cette Licence pour cette Œuvre Couverte, et vous déclarez rejeter toute intention de limiter l'opération ou la modification de l'Œuvre, en tant que moyens pour renforcer, à l'encontre des utilisateurs de cette Œuvre, vos droits légaux ou ceux de tierces parties d'interdire le contournement desdites mesures technologiques.

Article 4. Acheminement des copies conformes.

Vous pouvez acheminer des copies conformes du code source du Programme tel que vous l'avez reçu, sur n'importe quel support, pourvu que vous publiiez scrupuleusement et de façon appropriée sur chaque copie une notice de Droit d'Auteur appropriée; gardez intacts toutes les notices établissant que cette Licence et toutes les termes additionnels non permisifs ajoutés en accord avec l'article 7 s'appliquent à ce code; et donnez à chacun des Destinataires une copie de cette Licence en même temps que le Programme.

Vous pouvez facturer un prix quelconque, y compris gratuit, pour chacune des copies que vous acheminez, et vous pouvez offrir une protection additionnelle de support ou de garantie en échange d'un paiement.

Article 5. Acheminement des versions sources modifiées.

Vous pouvez acheminer une œuvre basée sur le Programme, ou bien les modifications pour le produire à partir du Programme, sous la forme de code source suivant les termes de l'article 4, pourvu que vous satisfassiez aussi à chacune des conditions requises suivantes :

- a) L'œuvre doit comporter des notices évidentes établissant que vous l'avez modifiée et donnant la date correspondante.
- b) L'œuvre doit comporter des notices évidentes établissant qu'elle est éditée selon cette Licence et les conditions ajoutées d'après l'article 7. Cette obligation vient modifier l'obligation de l'article 4 de "garder intacts toutes les notices."
- c) Vous devez licencier l'œuvre entière, comme un tout, suivant cette Licence à quiconque entre en possession d'une copie. Cette Licence s'appliquera en conséquence, avec les termes additionnels applicables prévus par l'article 7, à la totalité de l'œuvre et chacune de ses parties, indépendamment de la façon dont elles sont empaquetées. Cette licence ne donne aucune permission de licencier l'œuvre d'une autre façon, mais elle n'invalide pas une telle permission que vous auriez reçue séparément.
- d) Si l'œuvre a des interfaces utilisateurs interactives, chacune doit afficher les Notices Légales Approuvées; cependant si le Programme a des interfaces qui n'affichent pas les Notices Légales Approuvées, votre œuvre n'a pas à les modifier pour qu'elles les affichent.

Une compilation d'une Œuvre Couverte avec d'autres œuvres séparées et indépendantes, qui ne sont pas par leur nature des extensions de l'Œuvre Couverte, et qui ne sont pas combinés avec elle de façon à former un programme plus large, dans ou sur un volume de stockage ou un support de distribution, est appelé un "agrégat" si la compilation et son Droit d'Auteur résultant ne sont pas utilisés pour limiter l'accès ou les droits légaux des utilisateurs de la compilation en deçà de ce que permettent les œuvres individuelles. L'inclusion d'une Œuvre Couverte dans un agrégat ne cause pas l'application de cette Licence aux autres parties de l'agrégat.

Article 6. Acheminement des formes non sources.

Vous pouvez acheminer sous forme de code objet une Œuvre Couverte suivant les termes des articles 4 et 5, pourvu que vous acheminez également suivant les termes de cette Licence le Source Correspondant lisible par une machine, d'une des façons suivantes :

- a) Acheminer le code objet sur, ou inclus dans, un produit physique (y compris un support de distribution physique), accompagné par le Source Correspondant fixé sur un support physique durable habituellement utilisé pour les échanges de logiciels.
- b) Acheminer le code objet sur, ou inclus dans, un produit physique (y compris un support de distribution physique), accompagné d'une offre écrite, valide pour au moins trois années et valide pour aussi longtemps que vous fournissez des pièces de rechange ou un support client pour ce modèle de produit, afin de donner à quiconque possède le code objet soit (1) une copie du Source Correspondant à tout logiciel dans ce produit qui est couvert par cette Licence, sur un support physique durable habituellement utilisé pour les échanges de logiciels, pour un prix non supérieur au coût raisonnable de la réalisation physique de l'acheminement de la source, ou soit (2) un accès permettant de copier le Source Correspondant depuis un serveur réseau sans frais.
- c) Acheminer des copies individuelles du code objet avec une copie de l'offre écrite de fournir le Source Correspondant. Cette alternative est permise seulement occasionnellement et non-commercialement, et seulement si vous avez reçu le code objet avec une telle offre, en accord avec l'article 6 alinéa b.
- d) Acheminer le code objet en offrant un accès depuis un emplacement désigné (gratuit ou contre facturation) et offrir un accès équivalent au Source Correspondant de la même façon via le même emplacement et sans facturation supplémentaire. Vous n'avez pas besoin d'obliger les Destinataires à copier le Source Correspondant en même temps que le code objet. Si l'emplacement pour copier le code objet est un serveur réseau, le Source Correspondant peut être sur un serveur différent (opéré par vous ou par un tiers) qui supporte des facilités équivalentes de copie, pourvu que vous mainteniez des directions claires à proximité du code objet indiquant où trouver le Source Correspondant. Indépendamment de quel serveur héberge le Source Correspondant, vous res-

tez obligé de vous assurer qu'il reste disponible aussi longtemps que nécessaire pour satisfaire à ces obligations.

- e) Acheminer le code objet en utilisant une transmission d'égal-à-égal, pourvu que vous informiez les autres participants sur l'endroit où le code objet et le Source Correspondant de l'œuvre sont offerts sans frais au public général suivant l'article 6 alinéa d.

Une portion séparable du code objet, dont le code source est exclu du Source Correspondant en tant que Bibliothèque Système, n'a pas besoin d'être incluse dans l'acheminement de l'œuvre sous forme de code objet.

Un "Produit Utilisateur" est soit (1) un "Produit de Consommation", ce qui signifie toute propriété personnelle tangible normalement utilisée à des fins personnelles, familiales ou relatives au foyer, soit (2) toute chose conçue ou vendue pour l'incorporation dans un lieu d'habitation. Pour déterminer si un produit constitue un Produit de Consommation, les cas ambigus sont résolus en fonction de la couverture. Pour un produit particulier reçu par un utilisateur particulier, l'expression "normalement utilisée" ci-avant se réfère à une utilisation typique ou l'usage commun de produits de même catégorie, indépendamment du statut de cet utilisateur particulier ou de la façon spécifique dont cet utilisateur particulier utilise effectivement ou s'attend lui-même ou est attendu à utiliser ce produit. Un produit est un Produit de Consommation indépendamment du fait que ce produit a ou n'a pas d'utilisations substantielles commerciales, industrielles ou hors Consommation, à moins que de telles utilisations représentent le seul mode significatif d'utilisation du produit.

Les "Informations d'Installation" d'un Produit Utilisateur signifient toutes les méthodes, procédures, clés d'autorisation ou autres informations requises pour installer et exécuter des versions modifiées d'une Œuvre Couverte dans ce Produit Utilisateur à partir d'une version modifiée de son Source Correspondant. Les informations qui suffisent à assurer la continuité de fonctionnement du code objet modifié ne doivent en aucun cas être empêchées ou interférées du seul fait qu'une modification a été effectuée.

Si vous achetez le code objet d'une Œuvre Couverte dans, ou avec, ou spécifiquement pour l'utilisation dans, un Produit Utilisateur et si l'acheminement se produit en tant qu'élément d'une transaction dans laquelle le droit de possession et d'utilisation du Produit Utilisateur est transféré au Destinataire définitivement ou pour un terme fixé (indépendamment de la façon dont la transaction est caractérisée), le Source Correspondant acheminé selon cet article-ci doit être accompagné des Informations d'Installation. Mais cette obligation ne s'applique pas si ni vous ni aucune tierce partie ne détient la possibilité d'installer un code objet modifié sur le Produit Utilisateur (par exemple, l'œuvre a été installée en mémoire morte).

L'obligation de fournir les Informations d'Installation n'inclut pas celle de continuer à fournir un service de support, une garantie ou des mises à jour pour une œuvre qui a été modifiée ou installée par le Destinataire, ou pour le Produit Utilisateur dans lequel elle a été modifiée ou installée. L'accès à un réseau peut être rejeté quand la modification elle-même affecte matériellement et défavorablement les opérations du réseau ou viole les règles et protocoles de communication au travers du réseau.

Le Source Correspondant acheminé et les Informations d'Installation fournies, en accord avec cet article, doivent être dans un format publiquement documenté (et dont une implémentation est disponible auprès du public sous forme de code source) et ne doit nécessiter aucune clé ou mot de passe spécial pour le dépaquetage, la lecture ou la copie.

Article 7. Termes additionnels.

Les « permissions additionnelles » désignent les termes qui supplémentent ceux de cette Licence en émettant des exceptions à l'une ou plusieurs de ses conditions. Les permissions additionnelles qui sont applicables au Programme entier doivent être traitées comme si elles étaient inclues dans cette Licence, dans les limites de leur validité suivant la loi applicable. Si des permissions additionnelles s'appliquent seulement à une partie du Programme, cette partie peut être utilisée séparément suivant ces permissions, mais le Programme tout entier reste gouverné par cette Licence sans regard aux permissions additionnelles.

Quand vous achetez une copie d'une Œuvre Couverte, vous pouvez à votre convenance ôter toute permission additionnelle de cette copie, ou de n'importe quelle partie de celui-ci. (Des permissions additionnelles peuvent être rédigées de façon à requérir leur propre suppression dans certains cas où vous modifiez l'œuvre.) Vous pouvez placer les permissions additionnelles sur le matériel acheminé, ajoutées par vous à une Œuvre Couverte pour laquelle vous avez ou pouvez donner les permissions de Droit d'Auteur ("copyright") appropriées. Nonobstant toute autre clause de cette Licence, pour tout constituant que vous ajoutez à une Œuvre Couverte, vous pouvez (si autorisé par les titulaires de Droit d'Auteur pour ce constituant) supplémenter les termes de cette Licence avec des termes :

- a) qui rejettent la garantie ou limitent la responsabilité

de façon différente des termes des articles 15 et 16 de cette Licence; ou

- b) qui requièrent la préservation de notices légales raisonnables spécifiées ou les attributions d'auteur dans ce constituant ou dans les Notices Légales Appropriées affichées par les œuvres qui le contiennent; ou
- c) qui prohibent la représentation incorrecte de l'origine de ce constituant, ou qui requièrent que les versions modifiées d'un tel constituant soient marquées par des moyens raisonnables comme différentes de la version originale; ou
- d) qui limitent l'usage à but publicitaire des noms des concédants de licence et des auteurs du constituant; ou
- e) qui refusent à accorder des droits selon la législation relative aux marques commerciales, pour l'utilisation dans des noms commerciaux, marques commerciales ou marques de services; ou
- f) qui requièrent l'indemnisation des concédants de licences et auteurs du constituant par quiconque achemine ce constituant (ou des versions modifiées de celui-ci) en assumant contractuellement la responsabilité envers le Destinataire, pour toute responsabilité que ces engagements contractuels imposent directement à ces concédants de licences et auteurs.

Tous les autres termes additionnels non permisifs sont considérés comme des « restrictions avancées » dans le sens de l'article 10. Si le Programme tel que vous l'avez reçu, ou toute partie de celui-ci, contient une notice établissant qu'il est gouverné par cette Licence en même temps qu'un terme qui est une restriction avancée, vous pouvez ôter ce terme. Si un document de licence contient une restriction avancée mais permet la reconcession de licence ou l'acheminement suivant cette Licence, vous pouvez ajouter une Œuvre Couverte constituante gouvernée par les termes de ce document de licence, pourvu que la restriction avancée ne survit pas à une telle cession de licence ou un tel acheminement.

Si vous ajoutez des termes à une Œuvre Couverte en accord avec cet article, vous devez placer, dans les fichiers sources appropriés, une déclaration des termes additionnels qui s'appliquent à ces fichiers, ou une notice indiquant où trouver les termes applicables.

Les termes additionnels, qu'ils soient permisifs ou non permisifs, peuvent être établis sous la forme d'une licence écrite séparément, ou établis comme des exceptions; les obligations ci-dessus s'appliquent dans chacun de ces cas.

Article 8. Terminaison.

Vous ne pouvez ni modifier ni installer une Œuvre Couverte autrement que suivant les termes de cette Licence. Toute autre tentative de le propager ou le modifier est nulle et terminera automatiquement vos droits selon cette Licence (y compris toute licence de brevet accordée selon le troisième paragraphe de l'article 11).

Cependant, si vous cessez toute violation de cette Licence, alors votre licence depuis un titulaire de Droit d'Auteur ("copyright") est réinstaurée (a) à titre provisoire à moins que et jusqu'à ce que le titulaire de Droit d'Auteur termine finalement et explicitement votre licence, et (b) de façon permanente si le titulaire de Droit d'Auteur ne parvient pas à vous notifier de la violation par quelque moyen raisonnable dans les soixante (60) jours après la cessation.

De plus, votre licence depuis un titulaire particulier de Droit d'Auteur est réinstaurée de façon permanente si ce titulaire vous a notifié de la violation par quelque moyen raisonnable, et si c'est la première fois que vous avez reçu une notification de violation de cette Licence (pour une œuvre quelconque) depuis ce titulaire de Droit d'Auteur, et si vous résolvez la violation dans les trente (30) jours qui suivent votre réception de la notification.

La terminaison de vos droits suivant cette section ne terminera pas les licences des parties qui ont reçu des copies ou droits de votre part suivant cette Licence. Si vos droits ont été terminés et non réinstaurés de façon permanente, vous n'êtes plus qualifié à recevoir de nouvelles licences pour les mêmes constituants selon l'article 10.

Article 9. Acceptation non requise pour obtenir des copies.

Vous n'êtes pas obligé d'accepter cette licence afin de recevoir ou exécuter une copie du Programme. La propagation asservie d'une Œuvre Couverte qui se produit simplement en conséquence d'une transmission d'égal-à-égal pour recevoir une copie ne nécessite pas l'acceptation. Cependant, rien d'autre que cette Licence ne vous accorde la permission de propager ou modifier une quelconque Œuvre Couverte. Ces actions enfreignent le Droit d'Auteur si vous n'acceptez pas cette Licence. Par conséquent, en modifiant ou propageant une Œuvre Couverte, vous indiquez votre acceptation de cette Licence pour agir ainsi.

Article 10. Cession automatique de Licence aux Destinataires et intermédiaires.

Chaque fois que vous achetez une Œuvre Couverte, le Destinataire reçoit automatiquement une licence de la part des concédants originaux, pour exécuter, modifier et propager cette œuvre, suivant les termes de cette Licence. Vous n'êtes pas responsable du renforcement de la conformation des tierces parties aux termes de cette Licence.

Une "transaction d'entité" désigne une transaction qui

transfère le contrôle d'une organisation, ou de substantiellement tous ses actifs, ou la subdivision d'une organisation, ou la fusion de plusieurs organisations. Si la propagation d'une Œuvre Couverte résulte d'une transaction d'entité, chaque partie à cette transaction qui reçoit une copie de l'œuvre reçoit aussi les licences pour l'œuvre que le prédecesseur intéressé à cette partie avait ou pourrait donner selon le paragraphe précédent, plus un droit de possession du Source Correspondant de cette œuvre depuis le prédecesseur intéressé si ce prédecesseur en dispose ou peut l'obtenir par des efforts raisonnables.

Vous ne pouvez imposer aucune restriction avancée dans l'exercice des droits accordés ou affirmés selon cette Licence. Par exemple, vous ne pouvez imposer aucun paiement pour la licence, aucune royauté, ni aucune autre charge pour l'exercice des droits accordés selon cette Licence; et vous ne pouvez amorcer aucun litige judiciaire (y compris une réclamation croisée ou contre-réclamation dans un procès) sur l'allégation qu'une revendication de brevet est enfreinte par la réalisation, l'utilisation, la vente, l'offre de vente, ou l'importation du Programme ou d'une quelconque portion de celui-ci.

Article 11. Brevets.

Un « contributeur » est un titulaire de Droit d'Auteur ("copyright") qui autorise l'utilisation selon cette Licence du Programme ou de l'œuvre sur laquelle le Programme est basé. L'œuvre ainsi soumise à licence est appelée la "version contributive" de ce contributeur. Les "revendications de brevets essentielles" sont toutes les revendications de brevets détenues ou contrôlées par le contributeur, qu'elles soient déjà acquises par lui ou acquises subseqüemment, qui pourraient être enfreintes de quelque manière, permises par cette Licence, sur la réalisation, l'utilisation ou la vente de la version contributive de celui-ci. Aux fins de cette définition, le "contrôle" inclut le droit de concéder des sous-licences de brevets d'une manière consistante, nécessaire et suffisante, avec les obligations de cette Licence.

Chaque contributeur vous accorde une licence de brevet non exclusive, mondiale et libre de toute royauté, selon les revendications de brevet essentielles, pour réaliser, utiliser, vendre, offrir à la vente, importer et autrement exécuter, modifier et propager les contenus de sa version contributive.

Dans les trois paragraphes suivants, une "licence de brevet" désigne tous les accords ou engagements exprimés, quel que soit le nom que vous lui donnez, de ne pas mettre en vigueur un brevet (telle qu'une permission explicite pour mettre en pratique un brevet, ou un accord pour ne pas poursuivre un Destinataire pour cause de violation de brevet). "Accorder" une telle licence de brevet à une partie signifie conclure un tel accord ou engagement à ne pas faire appliquer le brevet à cette partie.

Si vous achetez une Œuvre Couverte, dépendant en connaissance d'une licence de brevet, et si le Source Correspondant de l'œuvre n'est pas disponible à quiconque copie, sans frais et suivant les termes de cette Licence, à travers un serveur réseau publiquement accessible ou tout autre moyen immédiatement accessible, alors vous devez soit (1) rendre la Source Correspondante ainsi disponible, soit (2) vous engager à vous priver pour vous-même du bénéfice de la licence de brevet pour cette œuvre particulière, soit (3) vous engager, d'une façon consistante avec les obligations de cette Licence, à étendre la licence de brevet aux Destinataires de cette œuvre. "Dépendant en connaissance" signifie que vous avez effectivement connaissance que, selon la licence de brevet, votre acheminement de l'Œuvre Couverte dans un pays, ou l'utilisation de l'Œuvre Couverte par votre Destinataire dans un pays, enfreindrait un ou plusieurs brevets identifiables dans ce pays où vous avez des raisons de penser qu'ils sont valides.

Si, conformément à ou en liaison avec une même transaction ou un même arrangement, vous achetez, ou propagez en procurant un acheminement de, une Œuvre Couverte et si accordez une licence de brevet à l'une des parties recevant l'Œuvre Couverte pour lui permettre d'utiliser, propager, modifier ou acheminer une copie spécifique de l'Œuvre Couverte, alors votre accord est automatiquement étendu à tous les Destinataires de l'Œuvre Couverte et des œuvres basées sur celle-ci.

Une licence de brevet est "discriminatoire" si, dans le champ de sa couverture, elle n'inclut pas un ou plusieurs des droits qui sont spécifiquement accordés selon cette Licence, ou en prohibe l'exercice, ou est conditionnée par le non-exercice d'un ou plusieurs de ces droits. Vous ne pouvez pas acheminer une Œuvre Couverte si vous êtes partie à un arrangement, selon lequel une partie tierce exerçant son activité dans la distribution de logiciels et à laquelle vous effectuez un paiement fondé sur l'étendue de votre activité d'acheminement de l'œuvre, et selon lequel la partie tierce accorde, à une quelconque partie qui recevrait depuis vous l'Œuvre Couverte, une licence de brevet discriminatoire (a) en relation avec les copies de l'Œuvre Couverte acheminées par vous (ou les copies réalisées à partir de ces copies), ou (b) avant tout destinée à et en relation avec des produits spécifiques ou compilations contenant l'Œuvre Couverte, à moins que vous ayez conclu cet arrangement ou que la licence de brevet ait été accordée avant le 28 mars 2007.

Rien dans cette Licence ne devrait être interprété comme

devant exclure ou limiter toute licence implicite ou d'autres moyens de défense à une infraction qui vous seraient autrement disponible selon la loi applicable relative aux brevets.

Article 12. Non abandon de la liberté des autres.

Si des conditions vous sont imposées (que ce soit par décision judiciaire, par un accord ou autrement) qui contredisent les conditions de cette Licence, elles ne vous excluent pas des conditions de cette Licence. Si vous ne pouvez pas acheminer une Œuvre Couverte de façon à satisfaire simultanément vos obligations suivant cette Licence et toutes autres obligations pertinentes, alors en conséquence vous ne pouvez pas du tout l'acheminer. Par exemple, si vous avez un accord sur des termes qui vous obligent à collecter pour le rachat de royalties devant ceux à qui vous achetez le Programme, la seule façon qui puisse vous permettre de satisfaire à la fois à ces termes et ceux de cette Licence sera de vous abstenir entièrement d'acheminer le Programme.

Article 13. Utilisation avec la Licence Générale Publique Affero GNU.

Nonobstant toute autre clause de cette Licence, vous avez la permission de lier ou combiner toute Œuvre Couverte avec une œuvre placée sous la version 3 de la Licence Générale Publique GNU Affero ("GNU Affero General Public License") en une seule œuvre combinée, et d'acheminer l'œuvre résultante. Les termes de cette Licence continueront à s'appliquer à la partie formant une Œuvre Couverte, mais les obligations spéciales de la Licence Générale Publique GNU Affero, article 13, concernant l'interaction à travers un réseau, s'appliqueront à la combinaison en tant que telle.

Article 14. Versions révisées de cette Licence.

La Free Software Foundation peut publier des versions révisées et/ou nouvelles de la Licence Générale Publique GNU ("GNU General Public License") de temps en temps. De telles versions nouvelles resteront similaires dans l'esprit avec la présente version, mais peuvent différer dans le détail afin de traiter de nouveaux problèmes ou préoccupations.

Chaque version reçoit un numéro de version distinctif. Si le Programme indique qu'une version spécifique de la Licence Générale Publique GNU "ou toute version ultérieure" ("or any later version") s'applique à celui-ci, vous avez le choix de suivre soit les termes et conditions de cette version numérotée, soit ceux de n'importe quelle version publiée ultérieurement par la Free Software Foundation. Si le Programme n'indique pas une version spécifique de la Licence Générale Publique GNU, vous pouvez choisir l'une quelconque des versions qui ont été publiées par la Free Software Foundation.

Si le Programme spécifie qu'un intermédiaire peut décider quelles versions futures de la Licence Générale Publique GNU peut être utilisée, la déclaration publique d'acceptation d'une version par cet intermédiaire vous autorise à choisir cette version pour le Programme.

Des versions ultérieures de la licence peuvent vous donner des permissions additionnelles ou différentes. Cependant aucune obligation additionnelle n'est imposée à l'un des auteurs ou titulaires de Droit d'Auteur du fait de votre choix de suivre une version ultérieure.

Article 15. Déclaration d'absence de garantie.

Il n'y a aucune garantie pour le programme, dans les limites permises par la loi applicable. À moins que cela ne soit établi différemment par écrit, les propriétaires de droits et/ou les autres parties fournissent le programme "en l'état" sans garantie d'aucune sorte, qu'elle soit exprimée ou implicite, ceci comprenant, sans se limiter à celles-ci, les garanties implicites de commercialisabilité et d'adéquation à un objectif particulier. Vous assumez le risque entier concernant la qualité et les performances du programme. Dans l'éventualité où le programme s'avérerait défectueux, vous assumez les coûts de tous les services, réparations ou corrections nécessaires.

Article 16. Limitation de responsabilité.

En aucune autre circonstance que celles requises par la loi applicable ou accordées par écrit, un titulaire de droits sur le programme, ou tout autre partie qui modifie ou achemine le programme comme permis ci-dessus, ne peut être tenu pour responsable envers vous pour les dommages, incluant tout dommage général, spécial, accidentel ou induit survenant par suite de l'utilisation ou de l'incapacité d'utiliser le programme (y compris, sans se limiter à celles-ci, la perte de données ou l'inexactitude des données retournées ou les pertes subies par vous ou des parties tierces ou l'incapacité du programme à fonctionner avec tout autre programme), même si un tel titulaire ou toute autre partie a été avisé de la possibilité de tels dommages.

Article 17. Interprétation des sections 15 et 16.

Si la déclaration d'absence de garantie et la limitation de responsabilité fournies ci-dessus ne peuvent prendre effet localement selon leurs termes, les cours de justice qui les examinent doivent appliquer la législation locale qui approche au plus près possible une levée absolue de toute responsabilité civile liée au Programme, à moins qu'une garantie ou assumption de responsabilité accompagne une copie du Programme en échange d'un paiement.