Pratique : Container 101

Découvrir les conteneurs avec Docker

Emmanuel BRUNO
Université de Toulon, LIS UMR CNRS 7020
emmanuel.bruno@univ-tln.fr

2026-11-01

Table des matières

1 Objectif du TP 1
2 Prérequis 2
3 Setup initial 2
4 Exercice 1 — Lancer un premier conteneur 3
4.1 Objectif 3
5 Exercice 2 — Volumes : partager des fichiers 8
5.1 Objectif 8
6 Exercice 3 — Mode interactif et installation 9
7 Exercice 4 — Créer une image simple 14
8 Exercice 5 — Construire une image applicative 15
9 Exercice 6 — (Optionnel) Réseaux Docker 17
10 Synthèse 18

1 Objectif du TP

> Astuce
>
> Donner le goût des conteneurs en pratiquant :
>
> - Les commandes essentielles : `run`, `ps`, `stop`, `rm`
> - Les ports, volumes et réseaux
> - Le mode interactif (exploration)
> - La création d'une image simple avec un Dockerfile

Ce TP **n'est pas un TP de production**. Il vise à construire une **intuition correcte** des conteneurs.

2 Prérequis

- Docker installé et fonctionnel :

```
docker --version
```

```
Docker version 29.9.2, build a82e528
```

- Accès à un terminal (bash/zsh)
- Éditeur de texte minimal

> ⚠ Avertissement
>
> Si l'installation de Docker localement est difficile, vous pouvez utiliser un environnement en ligne tel que Play with Docker ou Katacoda.

> Astuce
>
> Les commandes présentées dans ce TP utilisent les **formes longues** des options pour plus de clarté. **Formes longues ↔ courtes**
>
> - **–detach** : `-d`
> - **–publish** : `-p`
> - **–volume** : `-v`
> - **–interactive** : `-i`
> - **–tty** : `-t`
> - **–env** : `-e`
> - **–name** : (pas de forme courte distincte)
> - **–rm** : (forme longue déjà explicite)

3 Setup initial

Créer un dossier de travail et s'y positionner (`$TP_DIR="~/tp0-containers-101"`) :

Nettoyage optionnel des restes d'exécutions précédentes :

```
docker rm --force tp0-nginx tp0-app 2>/dev/null || true
docker network rm tp0-net 2>/dev/null || true
docker image rm tp0-app:0.1 2>/dev/null || true
```

4 Exercice 1 — Lancer un premier conteneur

4.1 Objectif

Voir un conteneur **en cours d'exécution**.

La commande suivante lance un conteneur `nginx` (serveur web) en arrière-plan, nommé `tp0-nginx`, exposant le port 80 du conteneur sur le port 8080 de l'hôte :

```
docker rm -f tp0-nginx >/dev/null 2>&1 || true
docker run --label teaching-demo=true --detach \
  --name tp0-nginx \
  --publish :80 \
  nginx:stable
```

```
Unable to find image 'nginx:stable' locally
stable: Pulling from library/nginx


6fc242d221a6: Pulling fs layer

cf7629f764a2: Pulling fs layer

210a63312218: Pulling fs layer

0e2c7f4bc64f: Pulling fs layer

82e3854dba87: Pulling fs layer

13ae89bf146b: Pulling fs layer

d6c2bb29af9e: Pulling fs layer

0e2c7f4bc64f: Waiting

d6c2bb29af9e: Waiting

82e3854dba87: Waiting

13ae89bf146b: Waiting

210a63312218: Downloading     629B/629B

210a63312218: Verifying Checksum
```

```
210a63312218: Download complete

6fc242d221a6: Downloading  310.7kB/29.86MB

cf7629f764a2: Downloading  339.6kB/33.76MB

6fc242d221a6: Downloading   4.98MB/29.86MB

cf7629f764a2: Downloading  5.842MB/33.76MB

6fc242d221a6: Downloading  11.21MB/29.86MB

cf7629f764a2: Downloading  11.35MB/33.76MB

6fc242d221a6: Downloading  17.74MB/29.86MB

cf7629f764a2: Downloading  17.21MB/33.76MB

6fc242d221a6: Downloading  24.28MB/29.86MB

cf7629f764a2: Downloading  22.36MB/33.76MB

6fc242d221a6: Verifying Checksum

6fc242d221a6: Download complete

cf7629f764a2: Downloading  28.58MB/33.76MB

6fc242d221a6: Extracting  327.7kB/29.86MB

cf7629f764a2: Verifying Checksum

cf7629f764a2: Download complete

6fc242d221a6: Extracting  3.277MB/29.86MB

6fc242d221a6: Extracting  6.226MB/29.86MB

82e3854dba87: Downloading     404B/404B

82e3854dba87: Verifying Checksum

82e3854dba87: Download complete
```

```
6fc242d221a6: Extracting  9.175MB/29.86MB

13ae89bf146b: Downloading   1.21kB/1.21kB

13ae89bf146b: Verifying Checksum

13ae89bf146b: Download complete

6fc242d221a6: Extracting  11.47MB/29.86MB

6fc242d221a6: Extracting  14.09MB/29.86MB

d6c2bb29af9e: Download complete

6fc242d221a6: Extracting  17.04MB/29.86MB

6fc242d221a6: Extracting  20.64MB/29.86MB

0e2c7f4bc64f: Downloading     964B/964B

0e2c7f4bc64f: Downloading     964B/964B

0e2c7f4bc64f: Download complete

6fc242d221a6: Extracting  23.92MB/29.86MB

6fc242d221a6: Extracting  26.21MB/29.86MB

6fc242d221a6: Extracting  28.51MB/29.86MB

6fc242d221a6: Extracting  29.16MB/29.86MB

6fc242d221a6: Extracting  29.82MB/29.86MB

6fc242d221a6: Extracting  29.86MB/29.86MB

6fc242d221a6: Pull complete

cf7629f764a2: Extracting  360.4kB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  2.884MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  5.767MB/33.76MB
```

```
cf7629f764a2: Extracting  9.011MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  12.26MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  14.42MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  17.66MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  20.55MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  23.79MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  26.67MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  29.92MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting     31MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  31.36MB/33.76MB

cf7629f764a2: Extracting  33.76MB/33.76MB

cf7629f764a2: Pull complete

210a63312218: Extracting     629B/629B

210a63312218: Extracting     629B/629B

210a63312218: Pull complete

0e2c7f4bc64f: Extracting     964B/964B

0e2c7f4bc64f: Extracting     964B/964B

0e2c7f4bc64f: Pull complete

82e3854dba87: Extracting     404B/404B

82e3854dba87: Extracting     404B/404B

82e3854dba87: Pull complete

13ae89bf146b: Extracting   1.21kB/1.21kB
```

```
13ae89bf146b: Extracting   1.21kB/1.21kB

13ae89bf146b: Pull complete

d6c2bb29af9e: Extracting  1.398kB/1.398kB

d6c2bb29af9e: Extracting  1.398kB/1.398kB

d6c2bb29af9e: Pull complete
Digest: sha256:66b50d24288dba67f3d000b31223daefc4868c58d29aaacb6a4ff9771597b5eb
Status: Downloaded newer image for nginx:stable
24f3b6333281b80a3f013b4714b40721002a3353cc66e230d0a27c694bbda89f
```

Vérifier qu'il est bien lancé :

```
docker container ls
```

```
CONTAINER ID   IMAGE                                COMMAND              CREATED
STATUS                  PORTS                                          NAMES
24f3b6333281   nginx:stable                         "/docker-entrypoint.…"
3 seconds ago    Up Less than a second   0.0.0.0:32768→80/tcp, [::]:32768→80/
tcp   tp0-nginx
fb2abddef070   ghcr.io/ebpro/solen:quarto-full-v1.3.42   "bash -lc 'source /h…"
56 seconds ago   Up 55 seconds                                          quarto-
render-41302853759
```

Il est accessible via le port 8080 de l'hôte avec un navigateur web ou `curl` :

Tester :

```
curl --max-time 30 --include http://localhost:8080
```

curl: (7) Failed to connect to dind port 8080 after 0 ms: Couldn't connect to server (skipped: no DIND host in CI)

Les 10 derniers logs du conteneur peuvent être consultés avec :

```
docker logs tp0-nginx --tail 10
```

```
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 51
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 52
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 53
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 54
```

```
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 55
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 56
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 57
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 58
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 59
2026/11/01 11:45:18 [notice] 1#1: start worker process 60
```

Le conteneur peut être arrêté avec :

```
docker stop tp0-nginx
```

```
tp0-nginx
```

Les conteneurs y compris arrêtés peuvent être listés avec :

```
docker container ls --all
```

```
CONTAINER ID   IMAGE                                    COMMAND                  CREATED
STATUS                              PORTS     NAMES
24f3b6333281   nginx:stable                                "/docker-entrypoint.…"
4 seconds ago    Exited (0) Less than a second ago             tp0-nginx
fb2abddef070   ghcr.io/ebpro/solen:quarto-full-v1.3.42   "bash -lc 'source /h…"
57 seconds ago   Up 56 seconds                           quarto-render-41302853759
```

et supprimé avec :

```
docker rm --force tp0-nginx
```

```
tp0-nginx
```

> ! Rappel
>
> Un conteneur = un service/processus isolé

5 Exercice 2 — Volumes : partager des fichiers

5.1 Objectif

Pour relier le système de fichier de l'hôte et celui du conteneur, on utilise des **volumes**.

Créer un dossier `www/` sur l'hôte avec une page HTML simple :

```
mkdir -p www
echo "<h1>Hello from host</h1>" > www/index.html
```

Lancer un serveur web nginx en montant le dossier `www/` de l'hôte dans le dossier `/usr/share/nginx/html` du conteneur (en lecture seule avec `:ro`) :

```
docker rm -f tp0-nginx >/dev/null 2>&1 || true
docker run --label teaching-demo=true --detach \
  --name tp0-nginx \
  --publish :80 \
  --volume "$PWD/www":/usr/share/nginx/html:ro \
  nginx:stable
```

Il est accessible via le port 8080 de l'hôte avec un navigateur web ou `curl` :

`curl` est utilisé ici pour afficher les headers HTTP et le contenu de la page.

```
curl --max-time 30 --include http://localhost:8080
```

```
curl: (7) Failed to connect to dind port 8080 after 0 ms: Couldn't connect
to server
curl failed or timed out
```

Modifier `www/index.html` sur l'hôte et rafraîchir la page ou relancer `curl`.

```
echo "<h1>Hello from host - updated</h1>" > www/index.html
curl --max-time 30 --include http://localhost:8080
```

Nettoyage :

> ! Rappel
>
> Les données ne vivent pas dans le conteneur, il doit être éphémère

6 Exercice 3 — Mode interactif et installation

Il est important de **comprendre la différence entre un conteneur et une image**. Il est possible d'executer des conteneurs en mode interactif pour explorer leur contenu et interagir avec eux.

Il est déconseillé d'installer des logiciels directement dans un conteneur en production.

```
docker run --label teaching-demo=true --rm ubuntu:22.04 </dev/null
```

Dans le conteneur, exécuter les commandes suivantes pour explorer le système, créer un fichier et installer `curl`.

```
cat /etc/os-release
uname -a
echo "Hello from inside the container" > /tmp/hello.txt
apt update && apt install -y curl
curl --max-time 30 --include https://example.com
```

quitter le conteneur avec la commande `exit` (ou Ctrl+D).

```
Unable to find image 'ubuntu:22.04' locally
22.04: Pulling from library/ubuntu


0626d3cc316c: Pulling fs layer

0626d3cc316c: Downloading  310.7kB/29.75MB

0626d3cc316c: Downloading  7.782MB/29.75MB

0626d3cc316c: Downloading  17.12MB/29.75MB

0626d3cc316c: Downloading   27.7MB/29.75MB

0626d3cc316c: Verifying Checksum

0626d3cc316c: Download complete

0626d3cc316c: Extracting  327.7kB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  2.949MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  5.243MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  7.209MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  8.192MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting   9.83MB/29.75MB
```

```
0626d3cc316c: Extracting  12.12MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting   15.4MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  18.68MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  21.95MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting   24.9MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  25.89MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  27.85MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  28.51MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  29.49MB/29.75MB

0626d3cc316c: Extracting  29.75MB/29.75MB

0626d3cc316c: Pull complete
Digest: sha256:076e7bf82319619f28dd0aa9c02ab34b055ad37100395b4f49a2ffba04fb5e11
Status: Downloaded newer image for ubuntu:22.04
debconf: delaying package configuration, since apt-utils is not installed
Selecting previously unselected package openssl.
(Reading database ... 4393 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../00-openssl_3.0.2-0ubuntu1.30_amd64.deb ...
Unpacking openssl (3.0.2-0ubuntu1.30) ...
Selecting previously unselected package ca-certificates.
Preparing to unpack .../01-ca-certificates_20260816ubuntu0.22.04.1_all.deb ...
Unpacking ca-certificates (20260816ubuntu0.22.04.1) ...
Selecting previously unselected package libnghttp2-14:amd64.
Preparing to unpack .../02-libnghttp2-14_1.43.0-1ubuntu0.4_amd64.deb ...
Unpacking libnghttp2-14:amd64 (1.43.0-1ubuntu0.4) ...
Selecting previously unselected package libpsl5:amd64.
Preparing to unpack .../03-libpsl5_0.21.0-1.2build2_amd64.deb ...
Unpacking libpsl5:amd64 (0.21.0-1.2build2) ...
Selecting previously unselected package publicsuffix.
Preparing to unpack .../04-publicsuffix_20211207.1025-1_all.deb ...
Unpacking publicsuffix (20211207.1025-1) ...
Selecting previously unselected package libbrotli1:amd64.
Preparing to unpack .../05-libbrotli1_1.0.9-2ubuntu0.1_amd64.deb ...
Unpacking libbrotli1:amd64 (1.0.9-2ubuntu0.1) ...
Selecting previously unselected package libsasl2-modules-db:amd64.
```

```
Preparing               to               unpack               .../06-libsasl2-
modules-db_2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2_amd64.deb ...
Unpacking libsasl2-modules-db:amd64 (2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2) ...
Selecting previously unselected package libsasl2-2:amd64.
Preparing to unpack .../07-libsasl2-2_2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2_amd64.deb ...
Unpacking libsasl2-2:amd64 (2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2) ...
Selecting previously unselected package libldap-2.5-0:amd64.
Preparing                                                                  to
unpack .../08-libldap-2.5-0_2.5.20+dfsg-0ubuntu0.22.04.1_amd64.deb ...
Unpacking libldap-2.5-0:amd64 (2.5.20+dfsg-0ubuntu0.22.04.1) ...
Selecting previously unselected package librtmp1:amd64.
Preparing                                                                  to
unpack .../09-librtmp1_2.4+20151223.gitfa8646d.1-2build4_amd64.deb ...
Unpacking librtmp1:amd64 (2.4+20151223.gitfa8646d.1-2build4) ...
Selecting previously unselected package libssh-4:amd64.
Preparing to unpack .../10-libssh-4_0.9.6-2ubuntu0.22.04.8_amd64.deb ...
Unpacking libssh-4:amd64 (0.9.6-2ubuntu0.22.04.8) ...
Selecting previously unselected package libcurl4:amd64.
Preparing to unpack .../11-libcurl4_7.81.0-1ubuntu1.30_amd64.deb ...
Unpacking libcurl4:amd64 (7.81.0-1ubuntu1.30) ...
Selecting previously unselected package curl.
Preparing to unpack .../12-curl_7.81.0-1ubuntu1.30_amd64.deb ...
Unpacking curl (7.81.0-1ubuntu1.30) ...
Selecting previously unselected package libldap-common.
Preparing                  to                  unpack                  .../13-
libldap-common_2.5.20+dfsg-0ubuntu0.22.04.1_all.deb ...
Unpacking libldap-common (2.5.20+dfsg-0ubuntu0.22.04.1) ...
Selecting previously unselected package libsasl2-modules:amd64.
Preparing                  to                  unpack                  .../14-
libsasl2-modules_2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2_amd64.deb ...
Unpacking libsasl2-modules:amd64 (2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2) ...
Setting up libpsl5:amd64 (0.21.0-1.2build2) ...
Setting up libbrotli1:amd64 (1.0.9-2ubuntu0.1) ...
Setting up libsasl2-modules:amd64 (2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2) ...
Setting up libnghttp2-14:amd64 (1.43.0-1ubuntu0.4) ...
Setting up libldap-common (2.5.20+dfsg-0ubuntu0.22.04.1) ...
Setting up libsasl2-modules-db:amd64 (2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2) ...
Setting up librtmp1:amd64 (2.4+20151223.gitfa8646d.1-2build4) ...
Setting up libsasl2-2:amd64 (2.1.27+dfsg2-3ubuntu1.2) ...
Setting up libssh-4:amd64 (0.9.6-2ubuntu0.22.04.8) ...
Setting up openssl (3.0.2-0ubuntu1.30) ...
Setting up publicsuffix (20211207.1025-1) ...
Setting up libldap-2.5-0:amd64 (2.5.20+dfsg-0ubuntu0.22.04.1) ...
Setting up ca-certificates (20260816ubuntu0.22.04.1) ...
```

```
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:  (Can't  locate  Term/ReadLine.pm  in  @INC  (you  may  need  to
install  the  Term::ReadLine  module)  (@INC  contains:  /etc/perl  /usr/local/
lib/x86_64-linux-gnu/perl/5.34.0 /usr/local/share/perl/5.34.0 /usr/lib/x86_64-
linux-gnu/perl5/5.34 /usr/share/perl5 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/perl-base /usr/
lib/x86_64-linux-gnu/perl/5.34  /usr/share/perl/5.34  /usr/local/lib/site_perl)
at /usr/share/perl5/Debconf/FrontEnd/Readline.pm line 7.)
debconf: falling back to frontend: Teletype
Updating certificates in /etc/ssl/certs...
120 added, 0 removed; done.
Setting up libcurl4:amd64 (7.81.0-1ubuntu1.30) ...
Setting up curl (7.81.0-1ubuntu1.30) ...
Processing triggers for libc-bin (2.35-0ubuntu3.15) ...
Processing triggers for ca-certificates (20260816ubuntu0.22.04.1) ...
Updating certificates in /etc/ssl/certs...
0 added, 0 removed; done.
Running hooks in /etc/ca-certificates/update.d...
done.

Linux 1662463d9f9e 6.8.0-142-generic #142-Ubuntu SMP PREEMPT_DYNAMIC Wed Sep  2
14:24:27 UTC 2026 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux

  % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
                                 Dload  Upload   Total   Spent    Left  Speed

  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:-- --:--:-- --:--:--     0
  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:-- --:--:-- --:--:--     0
  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:--  0:00:01 --:--:--     0
  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:--  0:00:02 --:--:--     0
  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:--  0:00:03 --:--:--     0
100   577    0   577    0     0    163      0 --:--:--  0:00:03 --:--:--   163
HTTP/2 200
date: Sun, 01 Nov 2026 11:45:52 GMT
content-type: text/html; charset=utf-8
server: cloudflare
last-modified: Sat, 24 Oct 2026 11:34:40 GMT
allow: GET, HEAD
accept-ranges: bytes
age: 6764
cf-cache-status: HIT
cf-ray: a53aa7e12a2aa8a7-CDG
```

```
alt-svc: h3=":443"; ma=86400

<!doctype html><html lang=en><head><meta charset=utf-8><link rel=icon href=data:,><meta name=viewport content="width=device-width,initial-scale=1"><title>Example Domain</title><style>html{color-scheme:light dark;background:light-dark(#eee,#222)}body{font:16px/1.6 system-ui,sans-serif;max-width:26em;margin:auto;padding:25vh 2em 2em;text-align:center}</style></head><body><p>This domain is for use in documentation examples without needing permission. This is not a service; avoid relying on it for testing and monitoring purposes.</p><script src=/s.js></script></body></html>
```

Relancer :

```
docker run --label teaching-demo=true --rm ubuntu:22.04 bash </dev/null
cat /tmp/hello.txt   # ✕ disparu
curl --max-time 30 --include https://example.com  # ✕ curl non installé
```

> ! Rappel
>
> Ce qui n'est pas dans une image est perdu

7 Exercice 4 — Créer une image simple

Pour rendre l'installation reproductible et persistante, il faut créer une image. L'approche standard est d'écrire un fichier **Dockerfile** décrivant l'image.

Créer un `Dockerfile` qui installe `curl` (`RUN`) dans une image basée sur `ubuntu:22.04` (`FROM`) et qui lance `bash` par défaut (`CMD`).

```
1  FROM ubuntu:22.04
2  RUN apt update && apt install -y curl
3  CMD ["bash"]
```

Construire l'image Docker à partir d'un Dockerfile dans le dossier courant (`.`) avec le tag `tp0-ubuntu-curl` :

```
docker build --tag tp0-ubuntu-curl .
```

Tester en mode interactif en exécutant la commande `curl --max-time 30 --include https://example.com` dans le conteneur :

```
docker run --label teaching-demo=true --rm tp0-ubuntu-curl </dev/null
```

la commande peut aussi être passée en paramètre du `docker run` :

```
docker run --label teaching-demo=true --rm tp0-ubuntu-curl \
  curl --max-time 30 --include https://example.com
```

```
  % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
                                 Dload  Upload   Total   Spent    Left  Speed

  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:-- --:--:-- --:--:--     0
  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:--  0:00:01 --:--:--     0
  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:--  0:00:02 --:--:--     0
  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:--  0:00:03 --:--:--     0
100   577    0   577    0     0    164      0 --:--:--  0:00:03 --:--:--   164
HTTP/2 200
date: Sun, 01 Nov 2026 11:46:17 GMT
content-type: text/html; charset=utf-8
server: cloudflare
last-modified: Sat, 24 Oct 2026 11:34:40 GMT
allow: GET, HEAD
accept-ranges: bytes
age: 6789
cf-cache-status: HIT
cf-ray: a53aa87aa9199f0d-CDG
alt-svc: h3=":443"; ma=86400

<!doctype       html><html       lang=en><head><meta       charset=utf-8><link
rel=icon      href=data:,><meta      name=viewport      content="width=device-
width,initial-scale=1"><title>Example          Domain</title><style>html{color-
scheme:light  dark;background:light-dark(#eee,#222)}body{font:16px/1.6  system-
ui,sans-serif;max-width:26em;margin:auto;padding:25vh       2em       2em;text-
align:center}</style></head><body><p>This  domain  is  for  use  in  documentation
examples without needing permission. This is not a service; avoid relying on it for
testing and monitoring purposes.</p><script src=/s.js></script></body></html>
```

8 Exercice 5 — Construire une image applicative

En suivant la même approche, il est possible de créer une image contenant une application Python simple.

Créer une structure de dossiers `app/` avec une application serveur Web minimale en Python :

```
app
├── Dockerfile
```

```
└── app.py

1 directory, 2 files
```

L'application Python

```python
from http.server import SimpleHTTPRequestHandler, HTTPServer

server = HTTPServer(('0.0.0.0', 5000), SimpleHTTPRequestHandler)
print("Listening on 5000")
server.serve_forever()
```

Un fichier Dockerfile qui construit l'image de l'application Python en utilisant l'image officielle `python:3.11-slim` comme base, en copiant le fichier `app.py` dans le conteneur et en définissant la commande par défaut pour exécuter l'application.

```dockerfile
FROM python:3.11-slim
WORKDIR /app
COPY app.py .
CMD ["python", "app.py"]
```

Construire l'image Docker **depuis le dossier `app/`** avec le tag `tp0-app:0.0.1` :

```
docker build --tag tp0-app:0.0.1 .
```

Exécuter le conteneur en mappant le port 5000 du conteneur (sur lequel l'application écoute) sur le port 5000 de l'hôte :

```
docker rm -f tp0-app >/dev/null 2>&1 || true
docker run --label teaching-demo=true --detach \
  --name tp0-app \
  --publish :5000 \
  tp0-app:0.0.1
```

```
f8bef2f563b145ade039b925a71968e2d786150f2aeeea7525ace3529f4d92c9
```

Tester l'application avec `curl` depuis l'hôte :

```
curl --max-time 30 --include http://localhost:5000
```

```
curl: (7) Failed to connect to dind port 5000 after 0 ms: Couldn't connect
to server
(skipped: no DIND host in CI)
```

Nettoyer le conteneur (arrêt et suppression) :

```
docker stop tp0-app
docker rm tp0-app
```

```
tp0-app
tp0-app
```

9 Exercice 6 — (Optionnel) Réseaux Docker

Il est possible de faire fonctionner plusieurs conteneurs ensemble via un réseau Docker. Dans cet exercice, nous allons créer un réseau Docker et y connecter le conteneur de l'application Python et et autre conteneur `curl` pour tester l'application.

Créer un réseau (virtuel) Docker nommé `tp0-net` :

```
docker network create tp0-net
```

```
b7509dfc433d6a1332bfdc7687f2fb1e69c02f41f537660db80f009086d834b0
```

Lancer le conteneur de l'application Python dans ce réseau :

```
docker rm -f tp0-app >/dev/null 2>&1 || true
docker run --label teaching-demo=true --detach \
  --name tp0-app \
  --network tp0-net \
  tp0-app:0.0.1
```

```
1562828e85abda192af062acc7342c26aee6f31eef690289f2a7bf1fdb7c4249
```

Tester l'application avec un conteneur `curl` connecté au même réseau Docker, en utilisant le nom du conteneur `tp0-app` comme hostname pour le service :

```
#| echo: true
#| output: asis
docker run --label teaching-demo=true --rm \
```

```
  --network tp0-net \
  curlimages/curl --max-time 30 --include http://tp0-app:5000
```

Nettoyage :

> ! Rappel
>
> Les conteneurs communiquent via des réseaux virtuels et des noms DNS internes

10 Synthèse

> ! Rappel
>
> - Un conteneur n'est pas un mini-serveur, C'est un **processus isolé, créé à partir d'une image
> - Une–include image est un **modèle immuable** pour créer des conteneurs à l'aide d'un Dockerfile qui décrit sa construction et peut être versionné.
> - Les données doivent être stockées en dehors du conteneur via des **volumes**
> - Les conteneurs communiquent via des **réseaux virtuels**

Les conteneurs permettent de déployer des applications complexes de manière reproductible et en isolant les différentes parties.