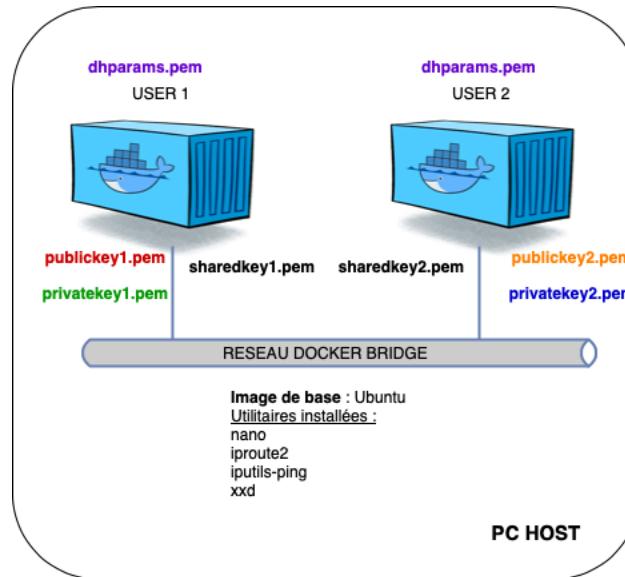


**Objectif :** Générer une clé partagée sur 2 machines distinctes avec le protocole Diffie-Hellman en utilisant openssl.

La manipulation sera réalisée à l'aide de 2 conteneurs Docker Ubuntu sur lesquels sont installés les utilitaires nano, iproute2 et iputils-ping. L'image Docker sera réalisée à partir d'un fichier Dockerfile fourni.



### Créer un dossier creation\_cle et réaliser la suite du tp dans ce dossier

Créer un fichier Dockerfile et y copier les lignes présentes à la fin du tp.

### Créer l'image Docker

```
docker build -t tpcle .
```

### Créer les deux conteneurs

```
docker run -d --name user1 --hostname user1 tpcle
docker run -d --name user2 --hostname user2 tpcle
```

### Créer l'Interaction avec les conteneurs

Intégrer le conteneur user1 :

```
docker exec -it user1 /bin/bash
```

Intégrer le conteneur user2 dans un autre onglet :

```
docker exec -it user2 /bin/bash
```

### Générer les paramètres de Diffie-Hellman

La première étape consiste à générer les paramètres Diffie-Hellman (un nombre premier pp et un générateur gg). Ces paramètres seront utilisés par les deux parties pour générer leurs clés. On peut générer un fichier de paramètres DH avec OpenSSL dans le conteneur user1 comme suit :

```
openssl dhparam -out dhparams.pem 2048
```

Copier les paramètres sur le conteneur user2

Pour cela on va d'abord copier le fichier du conteneur user1 vers la machine host. Pour cela on ouvre un autre onglet du terminal :

```
docker cp user1:/dhparams.pem .
```

Dans un second temps, on recopie ce fichier dans le conteneur user2 :

```
docker cp dhparams.pem user2:/
```

Générer les clés privées et publiques

Dans le conteneur user1 (on génère ici privatekey1, puis publickey1):

```
openssl genpkey -paramfile dhparams.pem -out privatekey1.pem  
openssl pkey -in privatekey1.pem -pubout -out publickey1.pem
```

Dans le conteneur user2 (on génère ici privatekey2, puis publickey2):

```
openssl genpkey -paramfile dhparams.pem -out privatekey2.pem  
openssl pkey -in privatekey2.pem -pubout -out publickey2.pem
```

Échanger les clés publiques

Dans l'onglet du terminal de la machine host :

Copie de publickey1.pem vers le user2 :

```
docker cp user1:/publickey1.pem .  
docker cp publickey1.pem user2:/
```

Copie de publickey2.pem vers le user1 :

```
docker cp user2:/publickey2.pem .  
docker cp publickey2.pem user1:/
```

Générer la clé partagée

Dans le conteneur user1 (on génère ici sharedkey1.bin):

```
openssl pkeyutl -derive -inkey privatekey1.pem -peerkey publickey2.pem -out  
sharedkey1.bin
```

Dans le conteneur user2 (on génère ici sharedkey2.bin):

```
openssl pkeyutl -derive -inkey privatekey2.pem -peerkey publickey1.pem -out  
sharedkey2.bin
```

On peut visualiser les fichiers sharedkey1.bin et sharedkey2.bin avec l'outil de représentation hexadécimal xxd, on vérifiera visuellement qu'ils sont identiques.

```
xxd sharedkey1.bin
```

Chiffrer un message depuis user1

Générer un fichier texte message.txt :

```
nano message.txt
```

Saisir un texte.

Convertir la clé partagée en mode hexadécimal :

```
hexkey=$(xxd -p -c 32 sharedkey1.bin | tr -d '\n')
```

Chiffrer le fichier message.txt avec la clé hexkey (clé sharedkey1.bin formatée) :

```
openssl enc -aes-256-cbc -salt -in message.txt -out message.enc -pass  
pass:"$hexkey" -pbkdf2 -iter 10000
```

Visualiser le fichier message.env pour vérifier qu'il est bien codé.

```
cat message.env
```

Copier le message chiffré (message.enc) vers le user2.

Dans l'onglet du terminal de la machine host :

Copie de message.enc vers le user2 :

```
docker cp user1:/message.enc .  
docker cp message.enc user2:/
```

Déchiffer le message sur le user2 :

Dans le conteneur user2, convertir la clé partagée au format hexadécimal :

```
hexkey=$(xxd -p -c 32 sharedkey2.bin | tr -d '\n')
```

Déchiffrer le message :

```
openssl enc -aes-256-cbc -d -in message.enc -out messagedechiffre.txt -pass  
pass:"$hexkey" -pbkdf2 -iter 10000
```

Vérifier le contenu du message déchiffré :

```
cat message-dechiffre.txt
```

### Fichier Dockerfile

```
# Utiliser l'image officielle Ubuntu comme image de base  
FROM ubuntu:latest  
  
# Mettre à jour les listes de paquets et installer les paquets nécessaires  
RUN apt-get update && \  
    apt-get install -y nano iproute2 iputils-ping openssl xxd && \  
    rm -rf /var/lib/apt/lists/* # Nettoyer le cache  
  
# Commande par défaut pour garder le conteneur en vie  
CMD ["tail", "-f", "/dev/null"]
```