

TD 11

HTTP & DNS

1. HTTP

Exercice 1.1 | Dépendances et interactions

Un utilisateur souhaite télécharger une page Web et saisit dans son navigateur l'URL de cette page. On suppose que les caches de la machine hôte de l'utilisateur sont tous vides.

1. Quels sont les protocoles impliqués dans le téléchargement de la page ?

Exercice 1.2 | Format HTTP

1. La capture présentée ci-dessous correspond à une requête http :

```
GET / HTTP/1.1<cr><lf>Host: www.upmc.fr<cr><lf>Upgrade-Insecure-Requests:
1<cr><lf>Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8<cr><lf>
User-Agent: Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_14_6) AppleWebKit/605.1.15 (KHTML,
like Gecko) Version/13.0.1 Safari/605.1.15<cr><lf>Accept-Language: fr-fr<cr><lf>Accept-
Encoding: gzip, deflate<cr><lf>Connection: keep-alive<cr><lf><cr><lf>
```

- a) Quelle est l'URL de l'objet demandé ?
- b) Quelle est la version HTTP que le navigateur utilise ?
- c) Quel est le mode HTTP souhaité par le navigateur ? Persistent ou non persistant ?
- d) Quelle est l'adresse IP de la machine hôte à l'origine de cette requête ?
- e) Quel est le type de navigateur utilisé pour envoyer cette requête ? Pourquoi est-il nécessaire de spécifier le type du navigateur dans les requêtes HTTP ?

2. La capture suivante représente la réponse à la requête précédente :

```
HTTP/1.1 200 OK<cr><lf>Date: Fri, 10 Jul 2020 14:27:11 GMT<cr><lf>Server:
Apache<cr><lf>Last-Modified: Fri, 02 Feb 2018 14:36:01 GMT<cr><lf>ETag: "2c0025-131-
5643ba1a84473"<cr><lf>Accept-Ranges: bytes<cr><lf>Content-Length: 305<cr><lf>X-UA-
Compatible: IE=8<cr><lf>Connection: close<cr><lf>Content-Type: text/html; charset=UTF-
8<cr><lf><cr><lf><?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><lf><!DOCTYPE html PUBLIC "-
//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-
strict.dtd"><lf><html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="fr"><head><lf><meta
http-equiv="refresh" content="0; url=https://www.sorbonne-
universite.fr/"><lf></html><lf><lf>
```

- a) Le serveur a-t-il pu retourner la page demandée ?
- b) A quelle date (et heure) le document a-t-il été envoyé ?
- c) A quelle date le document a-t-il été modifié pour la dernière fois ?
- d) Quels sont les types et la taille en octets des données véhiculées ?
- e) Donner la valeur en hexadécimal des premiers 5 octets de données.
- f) Le serveur a-t-il accepté le mode persistant comme réclamé par le client ?

Exercice 1.3 | Modes HTTP

Un client Web envoie une requête HTTP pour une page web contenant 4 images :

- Taille du document de base : $L = 1$ Koctets ;
- Taille de chaque image : $l = 50$ Koctets (chacune) ;
- Débit d'émission (côté serveur) et de réception (côté client) : $D = 1$ Mbit/s ;
- Délai (moyen) aller-retour (*Round Trip Time*) entre client et serveur : $RTT = 100$ ms.

On supposera l'adresse IP du serveur déjà connu du client. On négligera la taille de toutes les entêtes.

1. Calculer la durée (en ms) entre l'instant où l'utilisateur saisit l'URL de la page web et l'instant où le navigateur affiche cette page et les 4 images qu'elle contient, dans chacun des cas suivants :
 - a) Mode non persistant et connexions TCP en série ;
 - b) Mode non persistant et 2 connexions TCP parallèles maximum ;
 - c) Mode non persistant et 5 connexions TCP parallèles maximum ;
 - d) Mode persistant sans pipelining et une seule connexion TCP ;
 - e) Mode persistant avec pipelining et une seule connexion TCP.

2. DNS

Requêtes itératives vs récursives

Les requêtes DNS peuvent être résolues en modes itératif, récursif, ou un mix des deux.

- Dans le mode itératif, le client à l'origine de la requête s'adresse à un premier serveur DNS qui retourne la réponse demandée ou l'adresse d'un autre serveur DNS que le client aura la charge d'interroger et ainsi de suite, jusqu'à ce que la réponse demandée lui parvienne.
- Dans le mode récursif, le client interroge le premier serveur DNS qui connaît la réponse ou s'adresse au serveur DNS suivant sans repasser par le client. Si le second serveur DNS a la réponse, il répondra au premier serveur qui la renverra au client. Sinon le second serveur s'adressera à un troisième serveur qui procédera comme dans le cas du premier serveur et ainsi de suite.
- Dans le mode hybride, un proxy appelé serveur DNS local est intercalé entre le client et le premier serveur DNS. La requête est traitée en mode récursif entre le client et le serveur DNS local qui relaie alors la requête en mode itératif aux serveurs DNS suivants. Une fois la réponse reçue, le serveur DNS local renvoie la réponse finale au client.

Exercice 2.1

La réponse suivante a été obtenue avec l'option +trace de la commande dig. Elle liste l'ensemble des serveurs DNS qui a été sollicité pour résoudre l'URL `kindle.amazon.com` :

```
.          71514 IN      NS      m.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      b.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      c.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      d.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      e.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      f.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      g.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      h.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      i.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      a.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      j.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      k.root-servers.net.
.          71514 IN      NS      l.root-servers.net.
```

```
;; Received 228 bytes from 8.8.4.4#53(8.8.4.4) in 19 ms
```

```
;; Truncated, retrying in TCP mode.
```

```
com.      172800 IN      NS      l.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      b.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      c.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      d.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      e.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      f.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      g.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      a.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      h.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      i.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      j.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      k.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      m.gtld-servers.net.
```

```
;; Received 831 bytes from 192.5.5.241#53(192.5.5.241) in 20 ms
```

```
amazon.com. 172800 IN      NS      pdns1.ultradns.net.
amazon.com. 172800 IN      NS      pdns6.ultradns.co.uk.
amazon.com. 172800 IN      NS      ns1.p31.dynect.net.
amazon.com. 172800 IN      NS      ns3.p31.dynect.net.
amazon.com. 172800 IN      NS      ns2.p31.dynect.net.
amazon.com. 172800 IN      NS      ns4.p31.dynect.net.
```

```
;; Received 184 bytes from 192.35.51.30#53(192.35.51.30) in 69 ms
```

```
kindle.amazon.com. 900 IN      NS      ns-911.amazon.com.
kindle.amazon.com. 900 IN      NS      ns-921.amazon.com.
kindle.amazon.com. 900 IN      NS      ns-923.amazon.com.
kindle.amazon.com. 900 IN      NS      ns-932.amazon.com.
kindle.amazon.com. 900 IN      NS      ns-931.amazon.com.
kindle.amazon.com. 900 IN      NS      ns-912.amazon.com.
```

```
;; Received 257 bytes from 204.13.250.31#53(204.13.250.31) in 9 ms
```

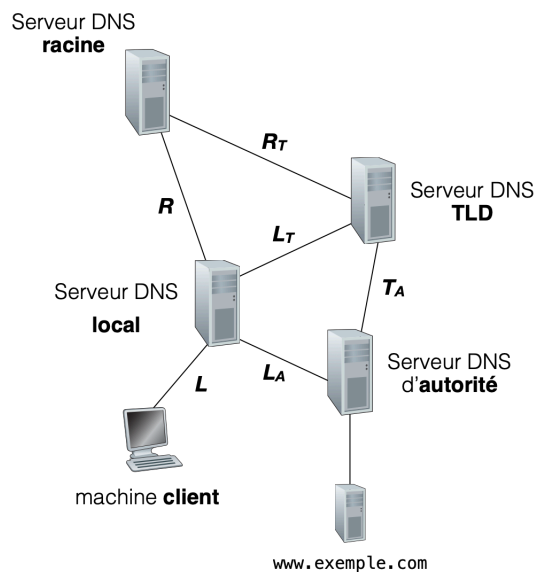
```
kindle.amazon.com. 60 IN      A      54.239.26.214
```

```
;; Received 51 bytes from 52.16.221.207#53(52.16.221.207) in 116 ms
```

1. Parmi toutes ces entrées, lister celles que le serveur DNS local a dans son cache une fois la requête DNS traitée en mode itératif. Même question pour le client.
2. Répondre à la question précédente en supposant à présent que la requête est traitée en mode récursif.
3. Répondre à la question précédente en supposant à présent que la requête est traitée en mode hybride.

Exercice 2.2

La figure suivante représente les serveurs DNS nécessaires à la résolution du nom www.exemple.com.



On suppose connaître les temps de propagation suivants :

- Temps de propagation entre la machine client et le serveur DNS local : $L = 10$ ms ;
 - Temps de propagation entre le serveur DNS local et la racine : $R = 100$ ms ;
 - Temps de propagation entre le serveur DNS local et le serveur TLD : $L_T = 40$ ms ;
 - Temps de propagation entre le serveur DNS local et le serveur d'autorité : $L_A = 20$ ms ;
 - Temps de propagation entre le serveur racine et le serveur TLD : $R_T = 60$ ms ;
 - Temps de propagation entre le serveur TLD et le serveur d'autorité : $T_A = 40$ ms.
1. En supposant les temps de transmissions des messages DNS négligeables, donner la durée nécessaire au client pour obtenir l'adresse IP de ce serveur web dans les cas suivants :
 - a) La réponse est déjà contenue dans les caches du serveur DNS local ;
 - b) La requête est résolue en mode itératif ;
 - c) La requête est résolue en mode récursif ;
 - d) La requête est résolue en mode hybride.
 2. Quels sont les modes les plus adaptés selon que les serveurs TLD et d'autorité sont proches du serveur DNS local ou du serveur racine ?