

ARes/ComNet — 2012-2013

Examen réparti 2 : Sujet version B en Français

DNS

Durée totale : 2h00

Autorisé : Une feuille A4 manuscrite (recto-verso)

Non autorisés : Autres documents, calculatrices, téléphones portables, etc.

Voici 3 feuilles recto-verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'émargement (vous ne devez pas écrire votre nom sur les feuilles rendues).

Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

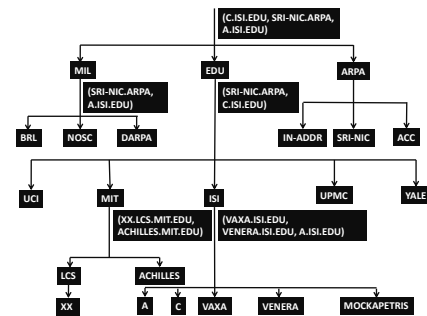


FIGURE 1 - Arbre de Noms

```

. IN SOA SRI-NIC.ARPA. HOSTMASTER.SRI-NIC.ARPA. (
    870611 ;serial
    1800 ;refresh every 30 min
    300 ;retry every 5 min
    604800 ;expire after a week
    86400 ;minimum of a day
    NS A.ISI.EDU.
    NS C.ISI.EDU.
    NS SRI-NIC.ARPA.

MIL. 86400 NS SRI-NIC.ARPA.
      86400 NS A.ISI.EDU.

EDU. 86400 NS SRI-NIC.ARPA.
     86400 NS C.ISI.EDU.

SRI-NIC.ARPA. A 26.0.0.73
              A 10.0.0.51
              MX 0 SRI-NIC.ARPA.

ACC.ARPA. A 26.6.0.65
          MX 10 ACC.ARPA.

USC-ISIC.ARPA. CNAME C.ISI.EDU.

73.0.0.26.IN-ADDR.ARPA. PTR SRI-NIC.ARPA.
65.0.0.6.26.IN-ADDR.ARPA. PTR ACC.ARPA.
51.0.0.10.IN-ADDR.ARPA. PTR SRI-NIC.ARPA.
52.0.0.10.IN-ADDR.ARPA. PTR C.ISI.EDU.
103.0.3.26.IN-ADDR.ARPA. PTR A.ISI.EDU.

A.ISI.EDU. 86400 A 26.3.0.103
C.ISI.EDU. 86400 A 10.0.0.52

```

FIGURE 2 - Fichier de DNS

1 DNS (6 pts)

1.1 Structure

On considère l'arbre de nomenclatures DNS dans la FIGURE 1. Les noms entre parenthèses sont les serveurs DNS ayant autorité sur les branches de l'arbre.

Le fichier dans la FIGURE 2 décrit les ressources associées à la zone du nœud racine dans l'arbre précédent.

1. Sur quel hôte sont hébergées les données pour la zone racine ? Quels sont les noms des serveurs DNS racine ?

2. A quoi correspond la ressource MX associée au nœud SRI-NIC.ARPA ?

3. A quoi correspondent les ressources PTR ? Quelles sont celles qui sont définies ici ? Pourquoi sont-elles utiles ?

1.2 Trames de DNS

Voici une dernière question relative à une analyse de trame, qui montre la réponse à une requête DNS. La trace est celle d'une trame Ethernet présentée sur trois colonnes de manière identique à celle que l'on a étudiée pendant les labs. Donnez le codage, en hexadécimal, de la trame correspondante à la requête DNS (mettez "XX" pour les octets dont vous ne pouvez pas calculer la valeur). Vous pouvez utiliser l'annexe à la page 7.

```

0000 58 94 6b 42 4e d8 aa 02 00 00 02 14 08 00 45 00 X.kBN...E.
0010 00 f2 b9 d5 00 00 40 11 1a e0 84 e3 4d f8 84 e3 .....@....M...
0020 4d 87 00 35 d5 8b 00 de 7f df 00 02 85 80 00 01 M..5....
0030 00 01 00 02 00 04 03 32 34 38 02 37 37 03 32 32 .....2 48.77.22
0040 37 03 31 33 32 07 69 6e 2d 61 64 64 72 04 61 72 7.132.in -addr.ar
0050 70 61 00 00 0c 00 01 c0 0c 00 0c 00 01 00 00 54 pa.....T
0060 60 00 1d 0a 64 68 63 70 32 2d 76 35 38 38 04 77 '...dhcp 2-v588.w
0070 69 66 69 03 72 73 72 04 6c 69 70 36 02 66 72 00 ifi.rsr. lip6.fr.
0080 c0 10 00 02 00 01 00 00 54 60 00 09 06 6f 73 69 ..... T'...osi
0090 72 69 73 c0 4d c0 10 00 02 00 01 00 00 54 60 00 ris.M...T'.
00a0 07 04 69 73 69 73 c0 4d c0 62 00 01 00 01 00 00 ..isis.M .b.....
00b0 54 60 00 04 84 e3 3c 1e c0 62 00 1c 00 01 00 00 T'....<. .b.....
00c0 54 60 00 10 20 01 06 60 33 02 28 3c 00 00 00 00 T'.. .' 3.<....
00d0 00 00 00 1e c0 77 00 01 00 01 00 00 54 60 00 04 .....w...T'..
00e0 84 e3 3c 02 c0 77 00 1c 00 01 00 00 54 60 00 10 ..<.w...T'..
00f0 20 01 06 60 33 02 28 3c 00 00 00 00 00 00 02 ..'3.<.....

```

ARes/ComNet — 2012-2013

Examen réparti 2 : Sujet version B en Français

Trp

Durée totale : 2h00

Autorisé : Une feuille A4 manuscrite (recto-verso)

Non autorisés : Autres documents, calculatrices, téléphones portables, etc.

Voici 3 feuilles recto-verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'émargement (vous ne devez pas écrire votre nom sur les feuilles rendues).

Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

2 Couche transport (7 pts)

Cet exercice propose d'étudier une connexion TCP déjà établie entre deux hôtes séparés par un seul lien de capacité C et ayant un délai de propagation τ (FIGURE 1). Nous supposons dans cet exercice que les segments d'acknowledgment (ACK) ont une taille négligeable (i.e. taille = 0) et la taille de la fenêtre d'envoi est égale à un MSS (CWND = 1) au début du transfert d'un fichier.

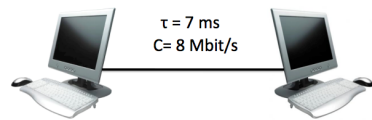


FIGURE 1 – TCP connexion sur un seul lien

Variable	Valeur
Capacité du lien	$C = 8 \text{ Mbit/s}$
Délai de propagation	$\tau = 7 \text{ ms}$
Taille maximum d'un segment	$\text{MSS} = 1000 \text{ octets}$
Limite du Slow Start	$\text{SSTHRESH} = 8 \text{ MSS}$
Fenêtre de réception	$\text{RWND} = 10 \text{ MSS}$
Temporisateur de retransmission	$\text{RTO} = 2 \times \text{RTT}$

TABLE 1 – Caractéristiques de la connexion

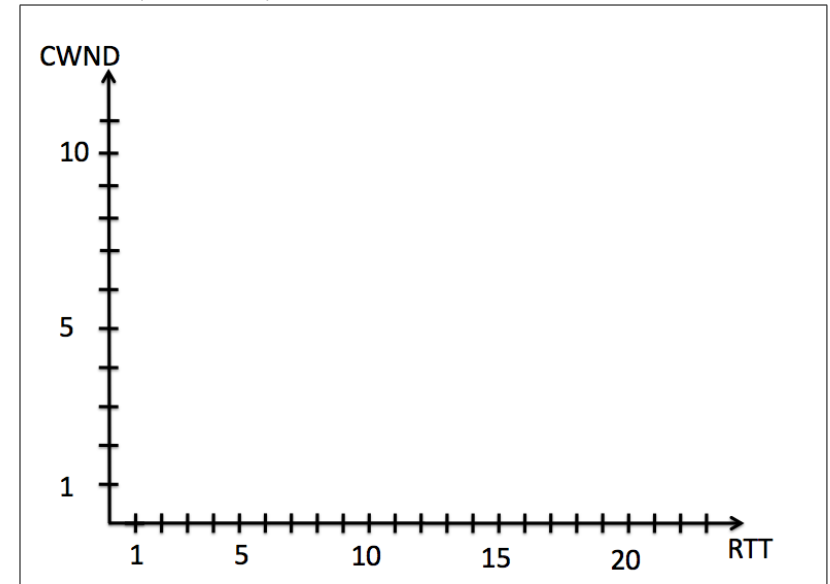
1. Maintenant, nous considérons qu'un fichier de 149 octets doit être envoyé entre les deux hôtes à travers la connexion TCP ayant les caractéristiques décrites précédemment (TABLE 1). Aussi 4 ACKs dupliqués sont reçus après 150 ms de transfert.

- (a) Quand et comment TCP apprend les valeurs de MSS et de RWND ?

- (b) Quelle est la conséquence sur le comportement de TCP d'une sur-estimation et d'une sous-estimation de la valeur du RTT ?

- (c) Calculez le RTT entre les deux hôtes en fonction des valeurs de la TABLE 1.

- (d) Dessinez sur la figure ci-dessous l'évolution de la fenêtre de congestion (CWND) en considérant les ACK dupliqués et la fenêtre de réception mentionnés précédemment.



- (e) Combien de temps prend le transfert du fichier (calculez en ms ou en RTT) ?

2. Nous considérons maintenant que la connexion TCP entre les deux hôtes est en train de transférer un gros fichier depuis plusieurs minutes; les paramètres de cette connexion sont considérés stables et cohérents avec les hypothèses de la TABLE 1. Nous considérons que la connexion TCP ne subit aucune perte de segment ou d'ACK dupliqué.

- (a) Quel est le débit moyen de cette connexion TCP, en prenant en considération les paramètres de la TABLE 1 ?

- (b) Quel est le débit moyen de cette connexion TCP si on considère $\tau = 2 \text{ ms}$?

Net

ARes/ComNet — 2012-2013

Examen réparti 2 : Sujet version B en Français

Durée totale : 2h00

Autorisé : Une feuille A4 manuscrite (recto-verso)

Non autorisés : Autres documents, calculatrices, téléphones portables, etc.

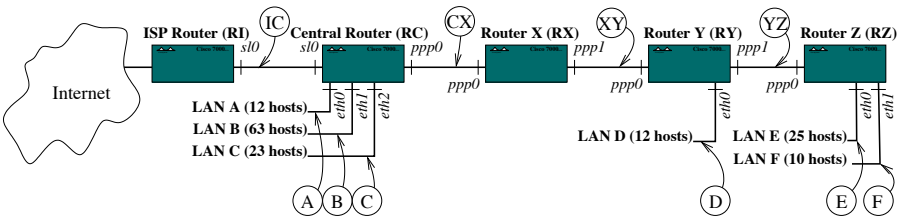
Net

Voici 3 feuilles recto/verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'émargement (vous ne devez pas écrire votre nom sur les feuilles rendues).

Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

3 Adressage et routage (7 points)

Une entreprise souhaite intégrer son réseau dans l'environnement TCP/IP. Elle possède un site central avec 3 réseaux. Elle souhaite aussi intégrer d'autres sites reliés par des liaisons spécialisées suivant la topologie ci-dessous :



1. Quelle taille de bloc d'adresses CIDR doit-elle demander pour pouvoir adresser ses différents équipements (justifiez votre réponse) ?
-

2. Supposez que l'on attribue à l'entreprise le premier bloc d'adresses de taille adéquate du préfixe CIDR 81.1.0.0/20 ; complétez le tableau ci-dessous :

Lettre désignant le sous-réseau	Préfixe sous réseau / taille du préfixe	Masque de sous réseau	Adresse de diffusion
A	. . . /		
B	. . . /		
C	. . . /		
D	. . . /		
E	. . . /		
F	. . . /		
IC	. . . /		
CX	. . . /		
XY	. . . /		
YZ	. . . /		

3. Etablissez la table de routage d'une machine située dans le LAN D en supposant que l'interface réseau de la machine est identifiée par eth0.

4. Etablissez la table de routage du Routeur Y.

5. Etablissez la table de routage du Routeur X.

Annexe

Structure de la trame Ethernet

Trame présentée sans préambule ni CRC :

```

+---48-bits---+---48-bits---+16b---+ - - - -+
| adresse | adresse |type| données |
|destination| source |   |         |
+-----+-----+-----+ - - - -+

```

Quelques types : 0x0800 = DoD Internet (IPv4)
0x0806 = ARP

Structure du paquet IPv4

```

<-----32bits----->
<-4b->      <--8bits--><-----16bits----->
+-----+-----+-----+
| Ver | IHL | TOS      | Longueur totale |
+-----+-----+-----+
| Identificateur      | FI | FO      |
+-----+-----+-----+
| TTL      | Protocole | Somme de ctrl (entête)|
+-----+-----+-----+
| Adresse Source      |
+-----+-----+-----+
| Adresse Destination |
+-----+-----+-----+
... Options
+-----+-----+-----+
... Données
+-----+-----+-----+

```

Ver = Version d'IP
IHL = Longueur de l'en-tête IP (en mots de 32 bits)
TOS = Type de service
Longueur totale du paquet IP (en octets)
FI (3 premiers bits) = indicateurs pour la fragmentation
(Réservé|Ne pas fragmenter|Fragment suivant existe)
FO (13 bits suivants) = Décalage du fragment
* valeur à multiplier par 8 octets
TTL = Durée de vie restante
Quelques protocoles transportés :

1 = ICMP	11 = NVP-II
2 = IGMP	17 = UDP
6 = TCP	41 = IPv6

Structure du datagramme ICMP

```

<-----32bits----->
+-----+-----+-----+
| Type | Code | Somme de ctrl (message) |
+-----+-----+-----+
| Variable |
+-----+-----+-----+
... Datagramme original + 8 Octets
+-----+-----+-----+

```

Quelques types ICMP: 0 = Echo request
8 = Echo response
11 = Time exceed

Structure de segment TCP

```

<-----32bits----->
<-4b->      <-6bits-><-----16bits----->
+-----+-----+-----+
| Port Source      | Port Destination |
+-----+-----+-----+

```

```

| Numéro de Séquence |
+-----+-----+-----+
| Numéro d'Acquittement |
+-----+-----+-----+
| THL |      | Flag | Taille Fenêtre |
+-----+-----+-----+
| Somme de ctrl (message) | Pointeur d'Urgence |
+-----+-----+-----+
... Options
+-----+-----+-----+
... Données
+-----+-----+-----+

```

THL = Longueur de l'entête TCP sur 4 bits (*32bits)
Flags = indicateur codé sur 6 bits gauche à droite

1er = URG	4me = RST
2me = ACK	5me = SYN
3me = PSH	6me = FIN

Options = suites d'option codées sur
* 1 octet à 00 = Fin des options
* 1 octet à 01 = NOP (pas d'opération)
* plusieurs octets de type TLV
T = un octet de type:
2 Négociation de la taille max. du segment
3 Adaptation de la taille de la fenêtre
8 Estampilles temporelles
L = un octet pour la taille totale de l'option
V = valeur de l'option (sur L-2 octets)

Structure de datagramme UDP

```

<-----32bits----->
+-----+-----+-----+
| Port Source      | Port Destination |
+-----+-----+-----+
| Longueur UDP      | Somme de ctrl (message) |
+-----+-----+-----+
... Données
+-----+-----+-----+

```

Quelques services associés aux ports

ftp-data	20/tcp		
ftp	21/tcp		
ssh	22/tcp		
telnet	23/tcp		
smtp	25/tcp		
		domain	53/udp
		tftp	69/udp
www	80/tcp		
		snmp	161/udp
		snmp-trap	162/udp

DNS

```

< 2o.>< 2o.><2o.>< 2o.><2o.>< 2o.>< Qo.><Ro.>< So.>< Io.>
+-----+-----+-----+ - - - -+ - - - -+ - - - -+
|Ident|Flags|NbQu|NbRep|NbSR|NbInf|Quest|Rép.|Serv.|Info.|
+-----+-----+-----+ - - - -+ - - - -+ - - - -+

```

* Ident = Identification d'échange
* Flags = Indicateurs de paramètres DNS. Le bit de poids fort spécifie si c'est une requête (0) ou une réponse (1).
* NbQu = Nombre de questions
* NbRep = Nombre de champs réponses
* NbSR = Nombre de champs de serveurs DNS de référence
* NbInf = Nombre de champs d'informations additionnelles

Une question:
 <---N-octets---><2octets><2octets>
 +-----+-----+-----+
 | Nom | Type | Classe |
 +-----+-----+-----+

Un champ réponse/référence/information:
 <Moctets>< 2o. >< 2o. ><4octets>< 2o. ><---D-octets--->
 +---+-----+-----+-----+-----+ - - - -+
 | Nom | Type | Classe | T.T.L. | Taille | Données |
 +---+-----+-----+-----+-----+ - - - -+

* Nom : chaque nom de label est précédé par un octet indiquant le nombre de caractères ASCII le composant (si valeur < 63, sinon 0xC0+N indique un renvoi au Nième octet par rapport au début du message DNS de la valeur N de l'octet suivant. Termine par 0x00.
* Quelques type : 1 = A (adresse IPv4)
2 = NS (nom de serveur DNS) 5 = CNAME (alias)
6 = SOA (zone DNS gérée) 15 = MX (serveur de messagerie)
* Classe : 1 = Internet
* T.T.L. : validité en secondes
* Taille : longueur des données en octets
* Données : Nom (pour NS et CNAME)
Priorité (2 octets) puis Nom (pour MX)
Adresses (pour A : 4 octets)...

