

# Master 1 Technologie de l'Internet

## Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

UE Ingénierie des Réseaux. Cours de M. Gaio et C. Pham

EXAMEM du jeudi 11 janvier 2007

Durée 2h - Aucun document autorisé, calculatrice autorisée.

Répondre de manière concise aux questions. Les durées sont indicatives.

### **Exercice 1: Transmission physique, protocoles de niveau liaison (4pts, 25 min)**

La fibre optique est un support privilégié pour le haut débit grâce à la grande bande passante disponible. On considère un système dont la taille maximale des trames au niveau 2 est de  $S=8000$  octets (et que la taille minimale est de  $S_{\min}=64$  octets) et une pile de protocoles introduisant pour la transmission un surcoût total de  $S_h=20$  octets par trame. **Question 1.1 :** donner le temps de transmission  $T_t$  d'un fichier de taille  $T=1\text{Go}$  sur un lien de capacité  $C=2,5\text{ Gbits/s}$ .

Sur ces liens, la vitesse de propagation est de  $2c/3$  où  $c$  est la vitesse de la lumière dans le vide (que nous considérerons être de  $300000\text{ km/s}$ ). **Question 1.2 :** donner le temps de propagation  $T_p$  sur un lien long de  $L=3500\text{kms}$ . **Question 1.3 :** Quelle est alors la latence  $L$  introduite par le réseau pour le transfert du fichier de  $1\text{Go}$  précédent ?

Le contrôle de flux est fourni par un protocole de liaison dérivée de HDLC qui emploie une fenêtre d'anticipation de taille  $W$  exprimée en nombre de trames et qui acquitte chaque trame de données. **Question 1.4 :** donner l'expression littérale et la valeur minimale  $W_{\min}$  permettant de ne **jamais** être bloqué par la fenêtre lors de l'envoi du fichier de  $1\text{Go}$  précédent, en fonction de  $T_p$ ,  $C$  et  $S$ .

Le taux d'erreur bit (BER) sur cette fibre optique est de  $p=10^{-9}$ . **Question 1.5:** Quel serait le débit effectif  $D_{\text{eff}}$  d'une transmission (à la réception donc) en considérant ce taux d'erreur et des trames de taille maximale ?

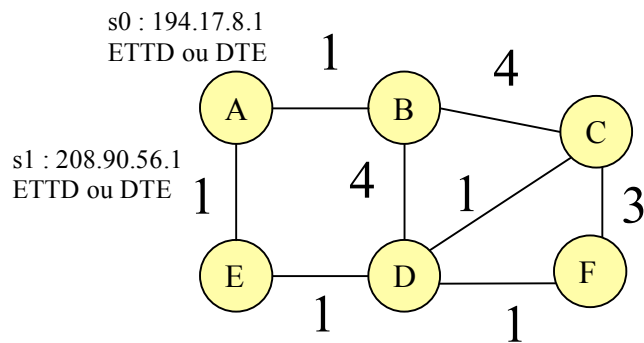
### **Exercice 2: Code d'erreur (2pts, 10 min)**

On s'intéresse à un support de transmission sans fils. À causes de conditions climatiques difficiles, on désire se protéger contre des erreurs bit assez fréquentes. On va utiliser un code polynomial pour protéger chaque groupe de 8 bits d'information avec 3 bits de contrôle placés à la fin du groupe. On veut utiliser le polynôme suivant :  $G(x) = x^3+x^2+1$ . **Question 2.1 :** Donner le mot de code généré pour le groupe 11011001.

### **Exercice 3 : Routage (5pts, 35 min)**

Sur la topologie suivante, donner les vecteurs de distance initiaux des différents routeurs pour un l'algorithme de routage de type Distance Vector. Les coûts des liens sont représentés sur la figure.

**Question 3.1 :** En supposant qu'à chaque itération l'ordre des routeurs pour l'envoi des vecteurs de distance soit C, B, A, D, F puis E, donner le vecteur envoyé par B à la première et à la deuxième itération.



A	B	C	D	E	F
	← (a,b,c,d,e,f)				

**Question 3.2 :** Si ces routeurs sont des routeurs CISCO de type C1721 comme ceux manipulés en TP, complétez la suite de commandes suivantes permettant au routeur A, dont l'adresse IP sur chaque interface est donnée sur la figure, d'annoncer en RIP le réseau A-B sur s0 en 194.17.8.0 (masque 255.255.255.0) et le réseau A-E sur s1 en 208.90.56.0 (masque 255.255.255.0).

```

RouterA> _____
RouterA# configure terminal
RouterA(config)# _____
RouterA(config-if)# ip _____
RouterA(config-if)# _____
RouterA(config-if)# exit
RouterA(config)# _____
RouterA(config-if)# _____
RouterA(config-if)# _____
RouterA(config-if)# exit
RouterA(config)# _____
RouterA(config-router)# _____
RouterA(config-router)# _____
RouterA(config-router)# exit
RouterA(config)# exit
RouterA# exit
RouterA>

```

**Exercice 4 : Contrôle de congestion et réseaux haut-débit (3pts, 15 min)**

**Question 4.1 :** Quelles sont les différences entre le contrôle de congestion et le contrôle de flux ?

Le contrôle de congestion de TCP suit ce que l'on appelle un processus AIMD (*additive increase, multiplicative decrease*). Ce mécanisme augmente de 1 la fenêtre de congestion à chaque aller-retour s'il n'y a pas d'erreurs, et divise par 2 (équivalent à une multiplication par 0.5) cette même fenêtre en cas d'erreurs. **Question 4.2 :** Pourquoi un processus AIAD (*additive increase, additive decrease*) qui décrémenterait linéairement la fenêtre de congestion en cas de perte est moins intéressant sur Internet ?

**Question 4.3 :** Le mécanisme de TCP basé sur la perte de paquet comme indicateur de congestion vous semble-t-il fonctionner sur tous les types de réseaux ? Justifiez.

### Exercice 5 : DHCP (2pts, 10 min)

Le fichier ci-après représente la trace d'une activité précise d'une machine sur un réseau, laquelle ?

Préciser la fonctionnalité de chacune des lignes de ce fichier.

```
1 lease {
    interface "eth0";
    fixed-address 10.0.13.113;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
5    option dhcp-lease-time 172800;
    option routers 10.0.13.1;
    option dhcp-message-type 5;
    option dhcp-server-identifier 194.167.156.11;
    option domain-name-servers
194.167.156.13,194.167.156.219,193.50.225.15;
10    option host-name "kador.univ-pau.fr";
    option netbios-name-servers 10.1.2.16;
    option domain-name "univ-pau.fr";
    renew 5 2006/12/22 07:15:59;
    rebind 6 2006/12/23 04:03:30;
15    expire 6 2006/12/23 10:03:30;
}
```

### Exercice 6: DNS (4pts, 25 mins)

1. Lors d'une installation par défaut du **paquetage bind9** sur une machine sous linux quel type de DNS est installé ?
  - Expliquer brièvement son fonctionnement.
  - Préciser dans quel cadre une telle installation est utile
2. La commande **dig +arguments** permet d'effectuer tous les tests de requêtes DNS. Dans les deux extraits de traces ci-dessous, d'une même requête :
  - Expliquer la différence dans le temps de traitement ;
  - Donner le type de service DNS susceptible d'avoir répondu aux 2 requêtes.

```
kador:~# dig www.univ-pau.fr
...
...
;; Query time: 2329 msec
;; SERVER: 127.0.0.1#53(127.0.0.1)
;; WHEN: Sat Dec 23 14:16:15 2006
;; MSG SIZE rcvd: 146
```

```

kador:~# dig www.univ-pau.fr
...
...
;; Query time: 4 msec
;; SERVER: 127.0.0.1#53(127.0.0.1)
;; WHEN: Sat Dec 23 14:17:12 2006
;; MSG SIZE rcvd: 146

```

3. Lors de l'installation d'un service de DNS primaire, il est nécessaire de configurer le fichier `/etc/bind/named.conf.local` avec les paramètres spécifiques au domaine.

- À quoi correspondent les paramètres donnés ci-après :

```

zone "local.net" {
type master;
file "/etc/bind/local.net";
};

zone "168.192.in-addr.arpa"{
type master;
file "/etc/bind/rev-local.net";
}

```

4. Commenter la trace ci-après, obtenue avec la commande

```

kador:~# dig @robert sdn.local.net :

```

```

; <<>> DiG 9.3.2 <<>> @robert sdn.local.net
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id:
15819
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY:
1, ADDITIONAL: 1

;; QUESTION SECTION:
;sdn.local.net.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
sdn.local.net. 86400   IN      A      192.168.0.68

;; AUTHORITY SECTION:
local.net.      86400   IN      NS     robert.local.net.

;; ADDITIONAL SECTION:
robert.local.net. 86400  IN      A      192.168.0.3

;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 192.168.18.3#53(robert)
;; WHEN: Sat Dec 23 10:13:48 2006
;; MSG SIZE rcvd: 95

```