

LICENCE 3 INFO – COURS RESEAUX

EXAMEN FINAL SESSION 1

10 Janvier 2018 – durée 1h30

- CONSIGNES -

- Epreuve sans documents - Calculatrice autorisée
- Reporter vos réponses directement sur la feuille d'énoncés ci-jointe.
- Insérer votre feuille d'énoncés dans votre copie de couleur complétée et cachetée
- Justifier vos réponses sur les copies de couleurs si espace insuffisant sur feuilles d'énoncés.

Exercice 1. Protocole d'accès au canal dans un réseau local ETHERNET (5 points)

Soit quatre stations A, B, C et D d'un même réseau local Ethernet 10base5 désirant transmettre des trames de données de tailles variables suivantes.

Station	longueur des trames en bits	durée d'émission en time-slots
A	2048 bits	$10^7 \cdot 10^6$
B	2560 bits	10^8
C	1024 bits	10^6
D	1536 bits	10^8

Table 1 – longueurs des trames par station

- 1) Veuillez compléter la table 1 ci-dessus en indiquant pour chaque station, la durée d'émission de leur trame en unité « time-slot ».
- A souhaite émettre une trame à l'instant $T=0$ (A1) et une seconde trame à l'instant $T=9$ (A2),
 - B souhaite émettre une trame à l'instant $T=0$ (B1) et une seconde trame à $T=16$ (B2),
 - C souhaite émettre une trame à $T=0$ (C).
 - D souhaite émettre une trame à $T=10$

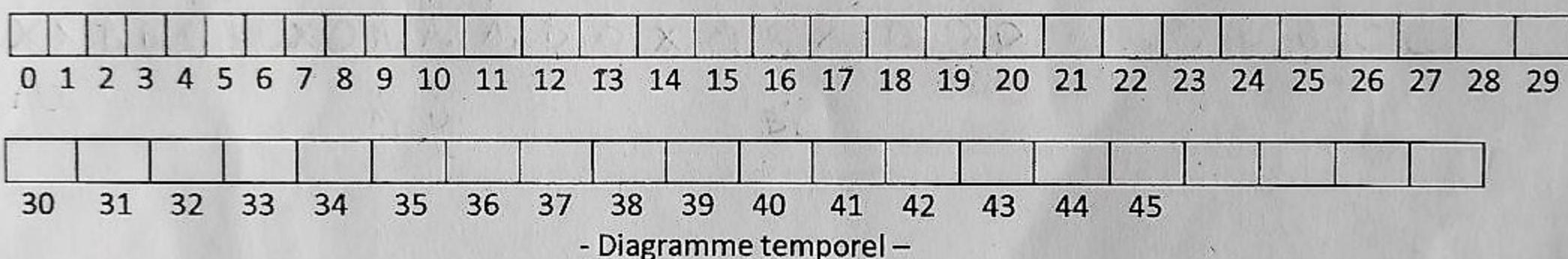
Les tirages aléatoires de l'algorithme BEB (Binary Exponential Backoff) pour chaque station sont donnés dans la table 2 ci-dessous (cf. annexe pour un rappel de l'algo. BEB). On supposera que les stations ne peuvent réutiliser deux fois une valeur de tirage aléatoire durant ce scénario de communication.

	1 ^{er} tirage	2 nd tirage	3 ^{ème} tirage	4 ^{ème} tirage	5 ^{ème} tirage	6 ^{ème} tirage
Station A	1/4	1/2	1/8	1/2	1/16	1/8
Station B	1/2	1/2	1/8	1/8	1/8	1/16
Station C	1/4	1/4	1/2	1/8	1/32	1/32
Station D	1/4	1/4	1/2	1/8	1/16	1/16

- Table 2 - tirages aléatoires pour chaque station -

- 2) Compléter la table 3 et le diagramme temporel ci-dessous en appliquant le scénario d'échanges proposé ci-dessus. Justifier votre réponse.

- Table 3 – Execution de l'algorithme BEB



Argumentation :

- 3) Déterminer dans quel ordre sont émises les trames sur le réseau ? Compléter la table 4 ci-dessous.

Ordre d'émission des trames						
	1ère	2nde	3ème	4ème	5ème	6ème

- 4) Quel est le temps d'accès moyen au canal (en slot-times) de la station A ?

Temps d'accès moyen de la station A (en time-slots)

Argumentation :

- 5) Quel est le taux d'efficacité du protocole ? Reporter votre réponse dans le tableau ci-dessous

Taux d'efficacité du réseau =	
-------------------------------	--

Argumentation :

Exercice 2. : Adressage IP (6 points)

En tant qu'administrateur, vous avez en charge la configuration et l'adressage du réseau et des machines. Vous obtenez de votre opérateur, l'adresse de réseau suivante : **130.99.80.0/22**.

- 1) Quelle est le masque (en décimale) de ce réseau ?

Masque du réseau (en décimale)	
--------------------------------	--

Argumentation :

- 2) Quelle est l'adresse de diffusion dirigée sur le réseau global (en décimale) ?

Adresse de diffusion dirigée	
------------------------------	--

Argumentation :

Vous devez segmenter de façon optimale (sans gaspillage d'adresses) ce réseau global en 5 sous-réseaux SR1 à SR5 autour d'un routeur (GW).

- 3) Quel est le nouveau masque des sous-réseaux que vous proposez (en décimale). Celui-ci doit préserver au mieux les adresses IP disponibles pour numérotter les stations ?

Nouveau masque des sous-réseaux	
---------------------------------	--

Argumentation :

4) Déterminer pour les 3 premiers sous réseaux SR1, SR2 et SR3 les informations suivantes.

	adresse du sous-réseau / masque ss-reseaux	dernière adresse IP disponible pour une station de ce ss-réseau	adresse de diffusion dirigée dans le sous-réseau SR <i>i</i>
SR1			
SR2			
SR3			

Argumentation :

SR1 : 192.168.1.0 / 255.255.255.0
SR2 : 192.168.1.128 / 255.255.255.128
SR3 : 192.168.1.192 / 255.255.255.192

5) Combien d'adresses différentes de machines peut-on avoir au maximum dans un unique sous réseau (adresse routeur incluse) ?

Nbre de machines (adresses IP différentes) dans un unique SR <i>i</i>	254
---	-----

Argumentation :

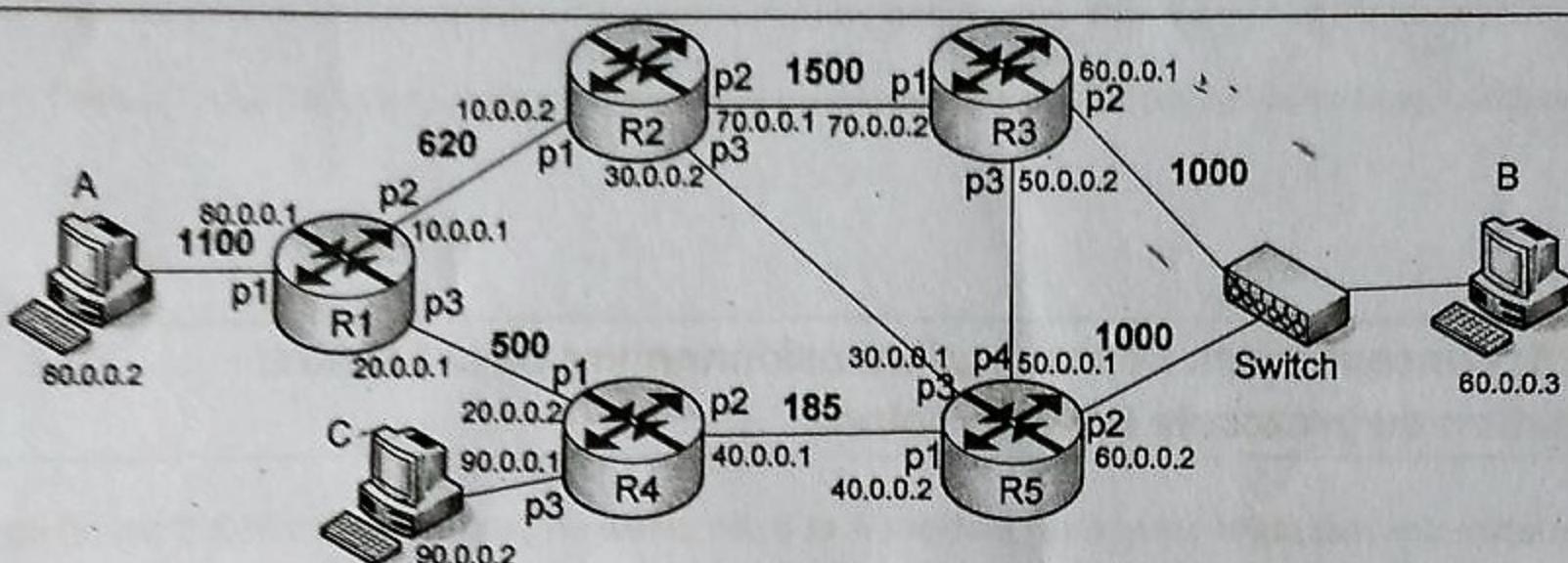
6) Combien d'adresses IP a-t-on perdu par cette subdivision en sous-réseaux par rapport à la configuration initiale composée d'un unique réseau global ?

Nbre d'adresses IP perdues	2
----------------------------	---

Argumentation :

Exercice 3. : Algorithme de routage IP (4 points)

L'entreprise est interconnecté à un réseau IP longue distance via le routeur R1 telle qu'illustre par la Figure ci-dessous. A chaque liaison, supposée symétrique, est associée une **distance égale à 1**. On supposera que les routeurs du réseau longue distance mettent en œuvre un protocole de routage de type vecteur de distances avec l'algorithme Bellman-Ford. On supposera que le réseau vient d'être mis en service par l'administrateur et que chaque routeur n'a qu'une connaissance locale de la topologie du réseau (il ne connaît que ses routeurs voisins et ses sous-réseaux voisins). Le masque est /10.



4.1 Donner la table de routage initiale du routeur R5 telle que configurée par l'administrateur, en suivant le format de table ci-dessous.

Adresse IP du réseau destination /masque	adresse IP du prochain routeur	numéro de l'interface	Métrique (Hop Count)

4.2 Donner le vecteur de distance du routeur R5, que l'on notera VR5.

VR5 =	
-------	--

4.3 On considérera la séquence d'échange de vecteurs de distance suivante:

Instant Événement

T1 R2, R3, R4 reçoivent VR5

Donnez la table de routage du routeur R3 suite à l'échange du vecteur VR5

Adresse IP du réseau destination / masque	adresse IP du prochain routeur	numéro de l'interface	Métrrique (Hop Count)

4.4 Quelle est la fonction du champ de contrôle TTL (Time To Live) situé dans l'en-tête d'un paquet IP ? Expliquez comment sa valeur évolue lors du routage du paquet dans le réseau Internet.

Réponse :

Exercice 4: Conception de Réseaux : dimensionnement de la Fenêtre d'anticipation du protocole HDLC (5 points)

Pour transmettre des messages entre deux stations A et B, on utilise un satellite situé à 36000 km (d) de la terre. Les messages font 1000 bits (L) et le débit de la liaison est de 50 Kbit/s (D). On rappelle que la vitesse de propagation (V) d'une onde électromagnétique dans l'espace est voisin de 250 000 km/s. On utilise une procédure dite d'attente-réponse (send&wait en anglais) : A envoie un message vers B et attend que B acquitte ce message pour en envoyer un autre. Le message d'acquittement fait 100 bits (La).

- 1 Présenter sous la forme d'un schéma graphique ce réseau.
- 2 Donner la définition et la valeur numérique du temps d'émission d'un message (Te) ?
- 3 Donner la définition et la valeur numérique du temps de propagation d'un message (Tp) ?

4 Donner la définition et la valeur numérique du temps de transmission d'un message de A vers B (T) ?

5 Calculer le débit effectif de la liaison (De)

6 Quel est la valeur de la fenêtre d'émission W pour optimiser le débit effectif De ?

Annexe : Algorithme Binary Exponential Backoff (Ethernet)

```
#nbreTentative : compteur de tentatives
#maxbackoff : borne supérieure de l'intervalle
#delai : attente avant retransmission

def backoff (nbreTentative, maxbackoff):
    slot_time = 51.2 * 10^-6 # en microseconds
    backoff_limit = 10

    if nbreTentative == 1 :
        maxbackoff = 2
    else:
        if nbreTentative <= backoff_limit:
            maxbackoff = maxbackoff * 2
        else :
            maxbackoff = 1024 # 2^10
```