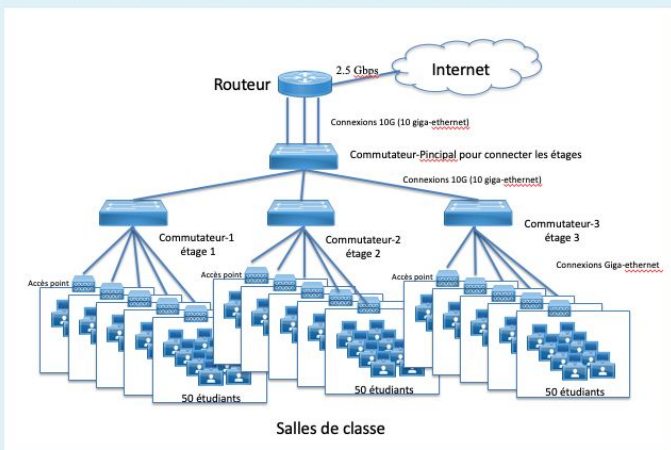


Information générale

- 1k = 1000
- Gbps = 1 000 000 000 bits/sec
- Mbps = 1 000 000 bits/sec
- Kbps = 1000 bits/sec
- Moctets = 1 000 000 octets
- Koctet = 1 000 octets
- Fast-Ethernet = 100 Mbps
- Giga-ethernet = 1 Gbps
- 10G Giga-ethernet = 10 Gbps
- Trame maximale Ethernet = 1518 octets
- Trame minimale Ethernet = 64 octets
- En-tête IP = 20 octets
- En-tête TCP = 20 octets
- En-tête UDP = 8 octets

QUESTION 1 (30%)

Une université a installé dans un bâtiment un nouveau réseau pour permettre aux étudiants de se connecter à l'Internet pendant les cours. Le bâtiment est de 3 étages et dans chaque étage il y a 5 salles de cours (tous identiques). Dans chaque salle de classe, il y a 50 étudiants, tous connectés à l'Internet. La topologie de ce système est montrée dans la Figure 1. Il y a 3 commutateurs, un pour chaque étage (le 1 étage-1, 2 étage-2 et 3 étage-3) pour permettre la connexion des étudiants à l'Internet. À chaque commutateur sont connectées les 5 salles de classe du même étage. Dans chaque salle de classe, il y a un réseau WIFI avec assez de capacité (débit) pour permettre aux 50 étudiants d'utiliser leurs applications. Les liens entre les points d'accès (réseau WIFI) et ces commutateurs sont giga-Ethernet. Ces trois commutateurs sont connectés au commutateur-principal par des liens 10G-giga-Ethernet. Les liens entre routeur et le commutateur-Principal sont 10G-giga-Ethernet. La capacité (vitesse) du lien entre le routeur et l'Internet est de 2.5 Gbps. Dans chaque salle, 20 étudiants sont en train de regarder Netflix, 10 étudiants sont en train de regarder Youtube, 10 étudiants utilisent Facebook et 10 étudiants utilisent HTTP. Le trafic de chaque connexion Netflix est 5 Mbps, de Youtube est de 2 Mbps, de Facebook est de 1 Mbps et de HTTP est de 0,5 Mbps. NOTE : LA TOPOLOGIE, LE NOMBRE DE SALLES DE CLASSE PAR ÉTAGE, LE NOMBRE D'ÉTUDIANTS ET LE TRAFIC RÉSEAU DE CHAQUE SALLE DE CLASSE SONT IDENTIQUES POUR TOUS LES ÉTAGES.



Question 1

Correct

Note de 5,00
sur 5,00🚩 Marquer la
question

Q1 - a) Quel est le débit généré par chaque salle de classe ? (5%)

Donnez la réponse en Mbps

Réponse : 135 ✓

Question 2

Correct

Note de 5,00
sur 5,00🚩 Marquer la
question

Q1 - b) Quel est le débit généré par chaque étage ? (5%)

Donnez la réponse en Mbps

Réponse : 675 ✓

Question 3

Correct

Note de 5,00
sur 5,00🚩 Marquer la
question

Q1 - c) Quel est le débit total entre le commutateur-principal et le routeur ? (5%)

Donnez la réponse en Mbps

Réponse : 2025 ✓

Question 4

Correct

Note de 5,00
sur 5,00🚩 Marquer la
question

Q1 - d) Quel est le nombre de connexions 10G dont on a besoin entre le commutateur-principal et le routeur pour supporter tout le trafic ? (5%)

Réponse : 1 ✓

Question 5

Correct

Note de 10,00
sur 10,00🚩 Marquer la
question

Q1 - f) Supposons que l'on ajoute un nouvel étage identique aux autres étages, mais que l'on n'ajoute pas du capacité (vitesse) à la connexion entre le routeur et l'Internet pour supporter le nouveau trafic. Qui est pénalisé : les étudiants du nouvel étage, les étudiants de tous les étages, les étudiants qui regardent Netflix, les étudiants qui utilisent Facebook ? (10%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ i. Tous les étudiants, de tous les étages
- ☐ ii. les étudiants qui utilisent Facebook
- ☐ iii. les étudiants du nouvel étage
- ☒ iv. Tous les réponses sont vrais ✓
- ☐ v. les étudiants qui regardent Netflix

QUESTION 2 (25%)

Une personne veut pouvoir regarder en temps réel une vidéo (Figure 2). Tous les liens sont à 100 Mbps. Une vidéo en couleur numérique est une série d'images consistant chacune en une grille de pixels. Pour obtenir un mouvement fluide en vidéo numérique, 25 images doivent être affichées par seconde. La taille d'une image compressée est 10 Koctets. On envoie M octets de données (données utiles) dans chaque paquet et on utilise l'encapsulation **Liaison-IP-UDP-M octets de Données**. L'en-tête de la couche liaison est de 40 octets.

NOTE : Supposez qu'il n'y a que le trafic de ce vidéo sur le réseau



Figure 2

Question 6

Correct

Note de 5,00
sur 5,00

🚩 Marquer la question

Q2 - a) Si $M = 1000$, quel est le débit total généré par la vidéo par seconde ? (5%)

Donnez la réponse en Mbps

Réponse : 2.136

**Question 7**

Correct

Note de 2,50
sur 2,50

🚩 Marquer la question

Q2 - b) Si $M = 1000$, quel est nombre d'utilisateurs simultanés qui peuvent regarder ce vidéo ? (2,5%)

Réponse : 46

**Question 8**

Correct

Note de 5,00
sur 5,00

🚩 Marquer la question

Q2 - c) Si $M = 100$, quel est le débit total généré par la vidéo par seconde? (5%)

Donnez la réponse en Mbps

Réponse : 3.36

**Question 9**

Correct

Note de 2,50
sur 2,50

🚩 Marquer la question

Q2 - d) Si $M = 100$, quel est nombre d'utilisateurs simultanés qui peuvent regarder ce vidéo ? (2,5%)

Réponse : 29

**Question 10**

Correct

Note de 5,00
sur 5,00

🚩 Marquer la question

Q2 - e) Supposez que $M = 1000$ et que pour recevoir 100 Mbits, la batterie du laptop utilise 0,5% de son énergie. Supposez que la batterie est chargée à 100% et la seule application roulante est celle pour regarder la vidéo. Quelle est la durée maximale pendant laquelle on peut regarder la vidéo sans décharger complètement la batterie ? (5%)

Donnez le temps en secondes

Réponse : 9364



Question 11

Correct

Note de 5,00
sur 5,00Marquer la
question

Q2 - f) Si on change M=1000 par M=100, laquelle des affirmations suivantes est fausse ? (5%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. le nombre de paquets par vidéo est plus élevé
- ☐ b. Le nombre d'utilisateurs qui peuvent regarder la vidéo est plus petit
- ☐ c. le débit total sur le réseau a augmenté
- ☒ d. le débit utilisé par les en-têtes est plus petit ✓

QUESTION 3 (25%)

Soit le réseau de la figure 3

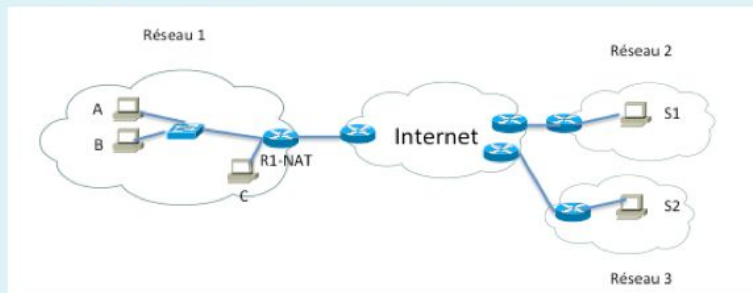


Figure 3

Le tableau 1 montre la configuration des différentes machines du réseau (figure 3).

Tableau 1

Machine routeur	ou	Adresse IP	Masque	Passerelle défaut	par	Adresse MAC
A		192.168.15.16	255.255.255.224	192.168.15.1		11 :22 :33 :44 :55 :66
B		192.168.15.17	255.255.255.224	192.168.15.1		22 :33 :44 :55 :66 :77
C		192.168.15.165	255.255.255.224	192.168.15.161		33 :44 :55 :66 :77 :88
S1		132.170.17.45	255.255.0.0			AB:CA:01:21:34:56
S2		167.145.67.85	255.255.0.0			BA:DA:01:21:34:56
R1		192.168.15.1/ 192.168.15.161				11 :11 :11 :11 :11 :11
NAT		165.135.185.33				

Le tableau 2 montre les différentes communications (connexions) existantes entre les machines du réseau 1 et les serveurs S1 et S2.

Attention : Ce tableau n'est pas le NAT

Tableau 2

Connexion	IP source	Port source	IP destination	Port destination
A → S1	192.168.15.16	4200	132.170.17.45	4000
A → S2	192.168.15.16	4300	167.145.67.85	4000
B → S1	192.168.15.17	4200	132.170.17.45	4300
C → S2	192.168.25.165	4200	167.145.67.85	6000
A → C	192.168.15.16	4400	192.168.25.165	5000

Question 12

Correct

Note de 5,00
sur 5,00Retirer la
marque

Q3 - a) Quelle adresse IP est utilisée par le serveur S1 pour répondre à une requête de la machine A (connexion entre la machine A et le serveur S1) ? (5%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. 132.170.17.45
- ☐ b. 192.168.15.16
- ☒ c. 165.135.185.33 ✓
- ☐ d. 192.168.15.17

Question 13

Correct

Note de 5,00
sur 5,00Marquer la
question

Q3 - b) Quelle est l'adresse MAC destination utilisée par la machine A pour envoyer une trame vers S2 (connexion entre la machine A et le serveur S2) ? (5%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☒ a. 11 :11 :11 :11 :11 :11 ✓
- ☐ b. BA:DA:01:21:34:56
- ☐ c. 33 :44 :55 :66 :77 :88
- ☐ d. 11 :22 :33 :44 :55 :66

Question 14

Incorrect

Note de 0,00
sur 5,00Marquer la
question

Q3 - c) Quelle est l'adresse réseau de S1 trouvée par la machine B quand elle va envoyer un paquet vers S1 (connexion entre la machine B et le serveur S1) ? (5%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. 132.170.17.32
- ☒ b. 132.170.0.0 ✗
- ☐ c. 132.170.17.0
- ☐ d. 132.170.17.45

Question 15

Correct

Note de 5,00
sur 5,00Marquer la
question

Q3 - d) Est-ce possible pour le serveur S1 d'utiliser le protocole ARP pour connaître l'adresse de la machine A ? (5%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. ARP est un protocole de la couche liaison
- ☐ b. ARP va envoyer la requête au routeur R1-NAT pour obtenir la réponse et la fournir à S1
- ☐ c. Oui, c'est possible. ARP va le retourner à S1 l'adresse MAC de la machine A
- ☒ d. Non, ce n'est pas possible. ARP ne peut être utilisé qu'à l'intérieur d'un réseau local et S1 et B appartiennent aux deux réseaux différents ✓

Question 16

Correct

Note de 5,00
sur 5,00Marquer la
question

Q3 - e) Quelle adresse IP source et quel port source reçoit le serveur S2 lors d'une requête de la machine C (connexion entre la machine C et le serveur S2) ? (5%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☒ a. L'adresse IP que S1 reçoit est 165.135.185.33 et le port que reçoit est un port donné par le NAT ✓
- ☐ b. L'adresse IP que S1 reçoit est 192.168.25.165 et le port que reçoit est 6000
- ☐ c. L'adresse IP que S1 reçoit est 167.145.67.85 et le port que reçoit est 4200
- ☐ d. L'adresse IP que S1 reçoit est 192.168.25.165 et le port que reçoit est 4200

QUESTION 4 (20%)

Une entreprise a reçu l'adresse réseau IP 162.15.3.0/24 pour son réseau. Cette entreprise a un besoin de 11 sous-réseaux.

En optimisant le nombre de nœuds par sous-réseau,

Question 17

Correct

Note de 5,00
sur 5,00🚩 Marquer la
question

Q4 - a) Donnez le nombre de sous-réseau total possible et de nœuds par sous-réseau (5%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. 16 sous-réseaux et 32 nœuds par sous-réseau
- ☐ b. 16 sous-réseaux et 16 nœuds par sous-réseau
- ☒ c. 16 sous-réseaux et 14 nœuds par sous-réseau ✓
- ☐ d. 8 sous-réseaux et 16 nœuds par sous-réseau

Question 18

Correct

Note de 5,00
sur 5,00🚩 Marquer la
question

Q4 - b) Donnez le masque de sous-réseau en format décimal et abrégé pour chacun de ces sous-réseaux (5%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. Masque format decimal 255.255.255.224 et abrégé 162.15.3.X/28
- ☐ b. Masque format decimal 255.255.255.240 et abrégé 162.15.3.X/27
- ☐ c. Masque format decimal 255.255.255.224 et abrégé 162.15.3.X/27
- ☒ d. Masque format decimal 255.255.255.240 et abrégé 162.15.3.X/28 ✓

Question 19

Correct

Note de 10,00
sur 10,00🚩 Marquer la
question

Q4 - c) Est-ce que le nœud A d'adresse 162.15.3.29/28 et le nœud B d'adresse 162.15.3.35/28 appartiennent au même sous-réseau? (10%)

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. Non, le nœud A appartient au sous-réseau 162.15.3.1 et le nœud B appartient au sous-réseau 162.15.3.32
- ☐ b. Non, le nœud A appartient au sous-réseau 162.15.3.16 et le nœud B appartient au sous-réseau 162.15.3.1
- ☐ c. Oui, les deux nœuds A et B appartiennent au sous-réseau 162.15.3.16
- ☒ d. Non, le nœud A appartient au sous-réseau 162.15.3.16 et le nœud B appartient au sous-réseau 162.15.3.32 ✓