

Examen 1

H2023

GIF-3001 Réseau de transmission de données

Question 1 (15 points)

- (5 points) (a) Dessinez la pile des protocoles Internet.
- (6 points) (b) Indiquez à quelle couche retrouve-t-on les protocoles suivants :
1. Ethernet (802.3)
 2. HTTP
 3. IPv4
 4. DNS
 5. WiFi (802.11)
 6. IPv6
- (2 points) (c) À quelle couche agit un routeur ?
- (2 points) (d) À quelle couche agit un commutateur ?

Question 2 (11 points)

- (5 points) (a) Un routeur détient la table de routage suivante :

Préfixe	Interface de sortie
128.96.39.0/25	eth0
128.96.39.128/25	eth1
128.96.40.0/25	eth2
192.4.153.0/26	eth3
défaut	eth4

Indiquez quel sera l'interface de sortie choisie par le routeur pour un paquet avec l'adresse destination suivante :

1. 128.96.39.10
2. 128.96.40.12
3. 128.96.40.151
4. 192.4.153.17
5. 192.4.153.90

- (6 points) (b) Pour chacune des adresses suivantes, indiquez
- La famille d'adresse (IPv4, IPv6)
 - Si l'adresse est valide comme adresse source
-

— Si l'adresse est valide comme adresse destination

Adresse	Famille	Source ?	Destination ?
ff02::1			
132.203.250.3			
0.0.0.0			
2001:db8:60:8000:1::24/64			
255.255.255.255			
::1			

Question 3 (8 points)

(4 points) (a) Expliquez la source des délais suivant dans un réseau

- Délai de transmission
- Délai de propagation
- Délai de mise en file d'attente
- Délai de traitement

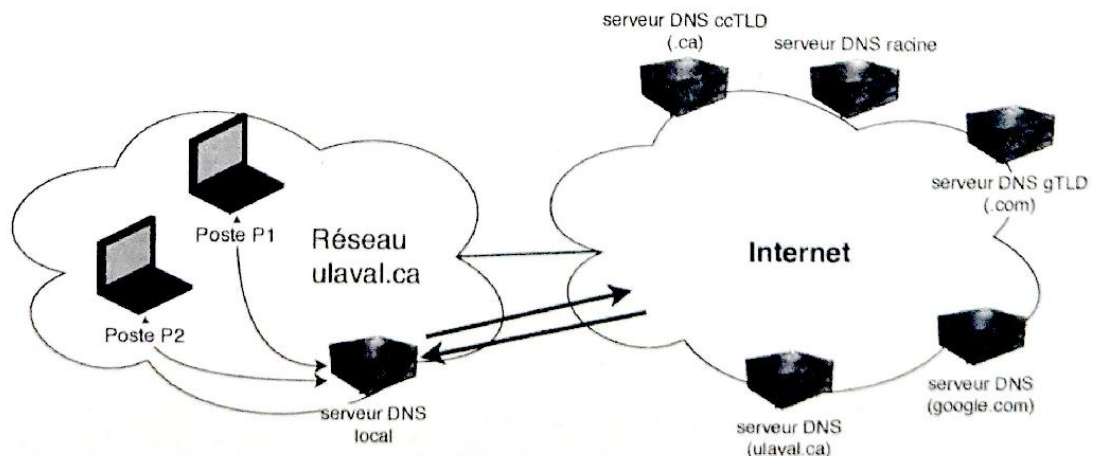
(4 points) (b) Des données sont transmises sur un réseau entre un poste à l'Université Laval et un poste dans une université sur la côte ouest (l'emplacement de la source et la destination est fixe, et le trajet réseau ne change pas). Les paquets transmis ont une longueur fixe.

Pour chaque type de délai, indiquez si ce délai sera **fixe** ou **variable** pendant la durée de la transmission. Expliquez votre réponse.

Question 4 (17 points)

(2 points) (a) Dans le protocole DNS, les messages de réponse contiennent un champ TTL indiquant un temps de vie (*Time To Live*). Expliquez comment un serveur DNS utilise de cette information.

15 points) (b) Décrivez le processus de résolution de nom DNS dans le scénario suivant.



- Les postes de travail P1 et P2 du réseau ulaval.ca sont configurés pour utiliser le serveur DNS local pour le service de résolution de nom (DNS).
 - Sauf pour le DNS local, tous les serveurs DNS sont autoritaires pour leur domaine indiqué dans le diagramme.
 - La mémoire cache du serveur DNS local est initialement vide.
1. Le client P1 envoie une requête DNS pour demander l'adresse IPv6 pour le nom `www.google.com`
 2. Après réception de la réponse par le client P1, le client P2 demande l'adresse IPv4 pour le nom `meet.google.com`

Énumérez les échanges effectués en débutant par le message de requête DNS (question) envoyé par le poste client P1, et complétez avec les messages de requêtes et de réponses des différents serveurs impliqués. Répétez ensuite pour la requête du client P2.

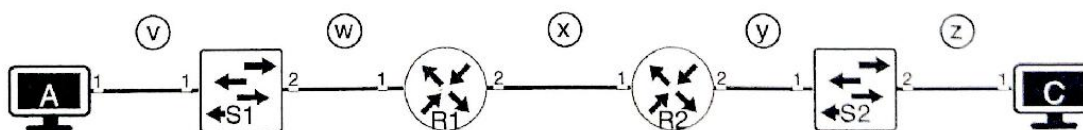
Votre réponse doit être sous la forme d'une liste en ordre chronologique. Chaque ligne de votre liste doit contenir les informations suivantes :

- Le noeud source qui transmet la requête ou la réponse ;
- Le noeud destination qui reçoit la requête ou la réponse ;
- La question ou la réponse envoyée, ainsi que le type de record DNS

Source	Destination	message DNS (question ou réponse)
P1		
...		

Question 5 (13 points)

Le diagramme réseau suivant interconnecte les postes A et C à travers un réseau de routeurs (R1 et R2) et de commutateurs (S1, S2).



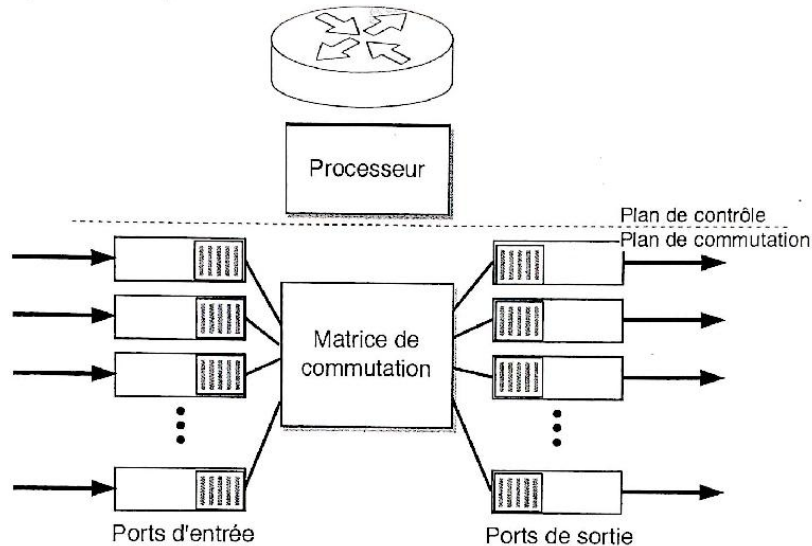
- (3 points) (a) Le protocole ARP permet d'obtenir l'adresse Ethernet d'un noeud voisin. Le poste A doit envoyer un datagramme IPv4 vers le poste C. Est-ce que le poste A envoie une requête ARP pour obtenir l'adresse Ethernet du poste C? Expliquez votre réponse.

- (10 points) (b) Un datagramme IPv4 est envoyé par le poste A vers le poste C. Indiquez l'adresse Ethernet source, destination, et l'adresse IP source et destination de la trame pour chacun des points (v, w, x, y, z) indiqués dans le diagramme réseau.

Présentez votre réponse sous forme d'un tableau tel qu'illustré ci-bas. Pour les adresses Ethernet et IP, utilisez l'identifiant de l'appareil et de l'interface. Par exemple, l'adresse Ethernet du poste A est A1, et son adresse IP est également A1

Lien	Ethernet source	Ethernet destination	IP source	IP destination
v				
w				
x				
y				
z				

Question 6 (6 points)



- (3 points) (a) Identifiez ce qui peut causer la perte d'un paquet acheminé vers l'interface de sortie d'un routeur. Cette perte peut-elle être évitée en augmentant la vitesse de la matrice de commutation ? Expliquez.
- (3 points) (b) Dans quel(s) composant(s) du routeur retrouve-t-on les **processus de protocole de routage** ?

Question 7 (8 points)

- (4 points) (a) Un réseau de commutateurs Ethernet est limité à une topologie d'arbre (*spanning tree*), c'est à dire une topologie sans boucle. Expliquez la raison d'une telle restriction. Pourquoi cette restriction ne s'applique pas dans un réseau IP ?
- (4 points) (b) Expliquez pourquoi CSMA/CD n'est pas utilisé comme protocole d'accès dans un réseau sans fil.

Question 8 (12 points)

Indiquez si chaque énoncé est **VRAI** ou **FAUX** :

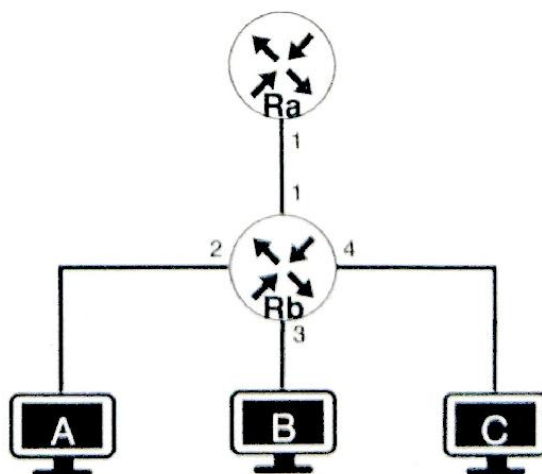
- (1 point) (a) Ethernet (802.3) peut fonctionner en mode (*full-duplex*).
- (1 point) (b) WiFi (802.11) peut fonctionner en mode (*full-duplex*).

- (1 point) (c) Le point d'accès 802.11 (WiFi) envoie un accusé de réception (ACK) pour chaque trame reçue correctement
- (1 point) (d) Les interfaces d'un commutateur Ethernet n'ont pas besoin d'être configurés avec une adresse IP pour opérer.
- (1 point) (e) Une requête ARP est toujours envoyée vers une destination *broadcast*.
- (1 point) (f) Une réponse ARP est toujours envoyée vers une destination *broadcast*.
- (1 point) (g) La commande `tracert` utilise les informations du DNS afin d'identifier le nombre de routeur traversé pour atteindre une destination IP.
- (1 point) (h) L'organisation IANA est responsable d'allouer les adresses IPv4 et IPv6 aux registraires d'adresses régionaux
- (1 point) (i) Aucun trafic ne peut circuler entre les postes situés dans des VLAN différents. Un routeur IP est requis pour permettre la communication entre les VLAN.
- (1 point) (j) Le champ `Next Header` de l'entête IPv6 est équivalent au champ `Identifier` de l'entête IPv4
- (1 point) (k) Un routeur IPv6 ne fragmentera jamais un datagramme.
- (1 point) (l) Le champ `TTL` IPv4 indique le temps de vie (en secondes) après lequel le datagramme devient invalide et sera jeté par le prochain routeur IP.

Répondez à l'une des deux questions suivantes pour compléter l'examen. Si vous répondez aux deux questions, la question ayant le meilleur résultat sera utilisé.

Dernière Question : choix 1 (10 points)

Le schéma suivant représente un réseau où vous devez définir le plan d'adressage et la configuration IP des appareils. Les interfaces des routeurs sont numérotées.



(2 points)

- (a) Identifiez tous les sous-réseaux IP (où il sera nécessaire d'assigner un préfixe IPv4). Nommez chacun de ces sous-réseaux (ex : SR1, SR2, ...). Votre réponse doit être sous forme d'un tableau et doit énumérer les toutes interfaces appartenant au sous-réseau.

Exemple : Pour désigner l'interface 1 du routeur Ra, utilisez la forme Ra1

sous-réseau	appareils et interfaces
SR1	
SR2	
...	

(8 points)

- (b) Vous devez établir un plan d'adressage IPv4 en tenant compte des contraintes suivantes :

- Votre plan d'adressage doit utiliser le préfixe 10.1.6.0/23.
- Un seul préfixe par sous-réseau ;
- La quantité d'adresses IPv4 nécessaires par sous-réseaux (où se retrouve les postes A, B et C) est dans le tableau suivant :

Sous-réseau	Nombre d'adresses requises
A	200
B	60
C	20

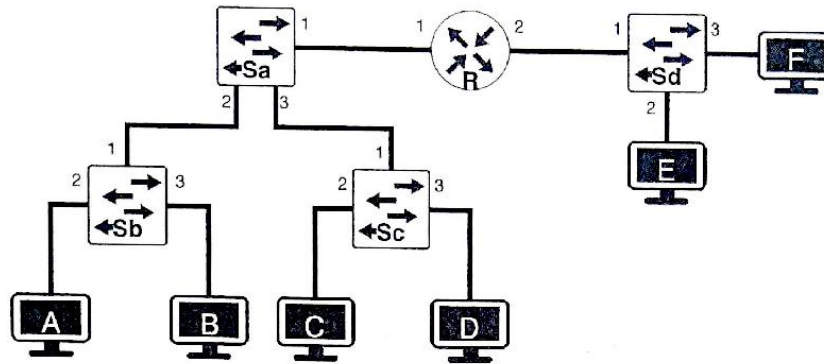
Votre réponse doit être sous forme d'un tableau avec les éléments suivants :

- Identification du sous-réseau ;
- Le préfixe assigné au sous-réseau sous forme a.b.c.d/x ;
- Pour chaque préfixe, identifiez la première et la dernière adresse **utilisable** (pouvant être assignée à une interface réseau).

Sous-réseau	Préfixe IPv4	première et dernière adresse utilisables

Dernière Question : choix 2 (10 points)

Le schéma suivant démontre un réseau local avec des **commutateurs Ethernet Sa, Sb, Sc et Sd**, et un **routeur R**. Les postes sont connectés sur une interface d'un commutateur. Les interfaces de chaque appareil réseau sont numérotées. Chaque poste est identifié par une lettre qui désigne également l'adresse Ethernet de ce poste (par exemple, l'interface du poste A possède l'adresse Ethernet A)



(10 points)

- (a) On assume que les tables de commutation en mémoire des commutateurs sont initialement vides. Les transmissions de trame Ethernet suivantes ont lieu dans l'ordre suivant :

A transmet à D
 D transmet à A
 F transmet à A
 A transmet à F
 C transmet à D
 E transmet à D

Complétez le tableau suivant afin de décrire l'apprentissage des commutateurs dans le réseau. Pour chaque transmission d'une trame Ethernet (ligne dans le tableau), inscrivez l'apprentissage de chaque commutateur ayant reçu la trame en utilisant la nomenclature suivante :

- Utilisez la A,2 pour indiquer que l'adresse A a été apprise sur l'interface 2. Cet exemple est illustré dans le tableau ci-bas.
- Si le commutateur **ne reçoit pas la trame**, inscrivez **X** dans la colonne correspondant à ce commutateur.
- Si aucun nouvel apprentissage n'a lieu, inscrivez **un trait (—)** dans la colonne correspondant à ce commutateur.

Transmission	Sa	Sb	Sc	Sd
A→D		A,2		
D→A				
F→A				
A→F				
C→D				
E→D				

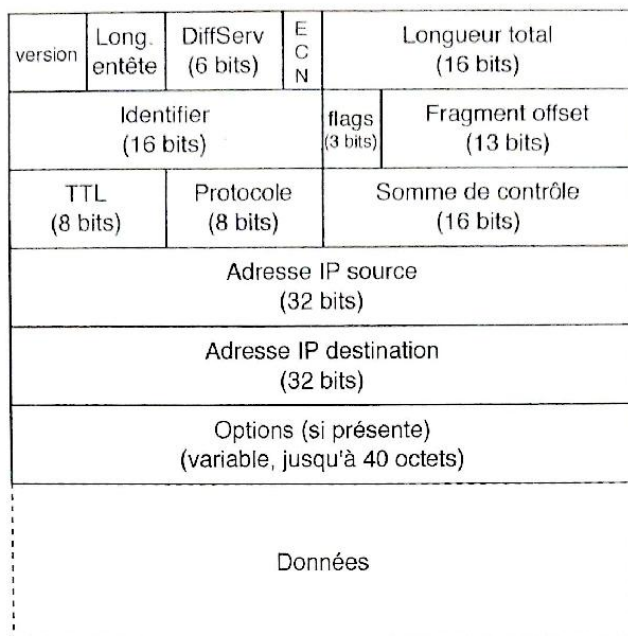


FIGURE 1 – Entête IPv4

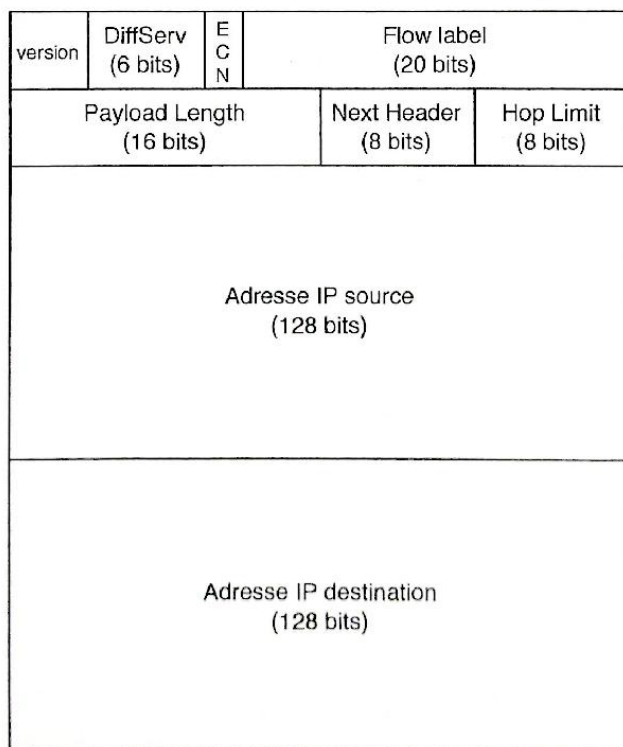


FIGURE 2 – Entête IPv6