

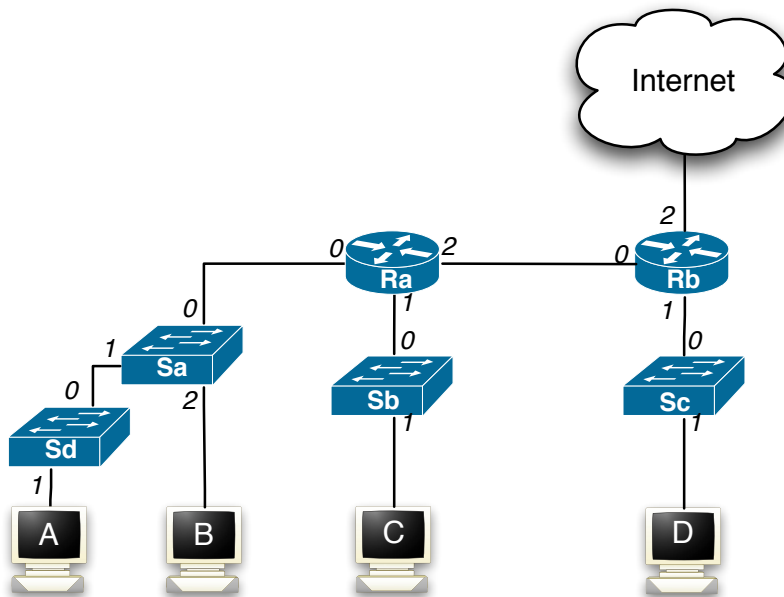
Examen final

A2010

GIF-3001 Réseau de transmission de données

Question 1 (32 points sur 100)

Le schéma suivant démontre le réseau d'une entreprise avec 2 routeurs (Ra et Rb), 4 commutateurs (Sa, Sb, Sc et Sd) et 4 nœuds (A, B, C et E). Ethernet est utilisé pour tous les liens. Les interfaces des routeurs et commutateurs sont identifiées par les chiffres 0, 1 et 2.

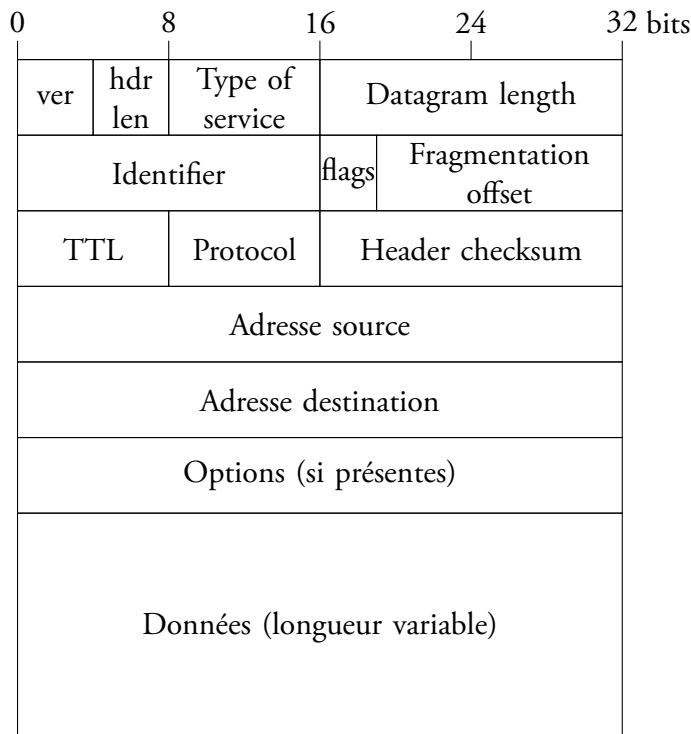


- (2 points) (a) Identifiez tous les sous-réseaux IP. Nommez chacun de ces sous-réseaux (ex : sous-réseau 1, sous-réseau 2, etc). Votre réponse doit indiquer tous les interfaces et appareils de chaque sous-réseau.
- (4 points) (b) Vous recevez le préfixe 132.203.30.0/26 du fournisseur de service Internet (FSI) pour assigner des adresses dans le réseau d'entreprise. L'adresse 132.203.30.1 doit être assignée au serveur D. Assignez un préfixe réseau à chaque sous-réseaux. Vous pouvez assumer que l'interface 2 du routeur Rb qui connecte au FSI à déjà été assignée par ce dernier. Votre réponse doit clairement identifier la longueur des préfixes assignés (a.b.c.d/n), ainsi que le nombre d'adresses disponibles (pouvant être assignées) dans chaque sous-réseau.
- (5 points) (c) Assignez les adresses IP sur les interfaces. Votre assignation doit être basée sur votre allocation de la question précédente. Votre réponse doit clairement identifier l'appareil, l'interface (numéro) et son adresse IPv4.
- (2 points) (d) Quelles sont les routes statiques configurés sur les nœuds A à D ?
- (4 points) (e) Quelles sont les routes statiques configurés sur les routeurs Ra et Rb ?

- (15 points) (f) Assumez que les adresses MAC des nœuds A, B et C sont A, B et C respectivement. De même, les adresses MAC des appareils sont identifiées par les lettres de leur interfaces (ex : Ra0, Ra1, Ra2 pour Ra et Rb0, Rb1, Rb2 pour Rb, etc.).
- Assumez que la table des ARP est initialement vide dans tous les appareils.
 - Le nœud C est un serveur DNS. Tous les postes sont configurés pour utiliser C comme serveur DNS.
 - Le nœud D est un serveur web
- Un utilisateur sur le nœud A tape l'URL du serveur web dans un logiciel client web. Décrivez les protocoles (ARP, IP, TCP, UDP, HTTP, DNS) et messages impliqués dans la livraison du message HTTP au processus du serveur web. Assurez-vous de bien noter les adresses (IP, MAC) source et destination des messages.
- Suggestion : présentez votre réponse sous forme d'une liste chronologique. Chaque ligne devra contenir les adresses MAC, les adresses IP, le protocole de transport (ou autre protocole sur IP), et le protocole applicatif.

Question 2 (28 points sur 100)

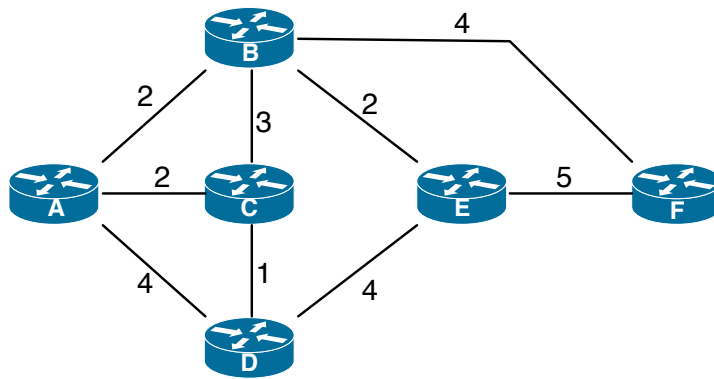
- (4 points) (a) Décrivez les différences importantes entre un protocole de routage à vecteur de distance et un protocole de routage à état des liens. Votre réponse ne doit pas détailler le fonctionnement du protocole, mais plutôt décrire les informations utilisées entre les routeurs (d'où vient ces informations, comment sont-elles transmises, etc.).
- (4 points) (b) Expliquez la différence entre un protocole de routage inter-AS et intra-AS. Nommez une implémentation pour chaque cas.
- (5 points) (c) Décrivez la fonction des champs de l'en-tête IPv4 suivants :
- TTL
 - Protocol
 - Identifier
 - Expliquez pourquoi il existe deux champs de longueur, soit «Datagram length» et «header length».



- (5 points) (d) Expliquez le fonctionnement d'un NAT. Votre réponse doit indiquer quels champs dans les en-têtes TCP/IP sont modifiés par le NAT.
- (2 points) (e) La structure d'adressage IPv6 prévoit 64 bits pour l'identifiant de l'interface d'un nœud. Ceci permet 2^{64} interfaces dans un sous-réseau, ce qui peut être perçu comme un «gaspillage» d'adresses. Expliquez l'avantage de l'utilisation de 64 bits pour l'identifiant d'une interface.
- (2 points) (f) Dans un laboratoire où vous avez configuré un réseau IPv6, expliquez comment l'autoconfiguration d'adresse IPv6 a été mise en œuvre (configuration du routeur ?, du client ?, les deux ?).
- (6 points) (g) Considérez les adresses IPv6 suivantes :
- 2620:0:1ff0:f000:216:76ff:fe04:893b/64
- 2001:0:1ff0:f000::20/64
- Répondez aux questions suivantes pour chaque adresse :
1. Quel est l'identifiant de l'interface ?
 2. Comment l'adresse est-elle configurée manuellement ou par autoconfiguration ? Justifiez votre réponse.
 3. Est-ce une adresse unicast «globale» ou unicast «link-local» ?

Question 3 (25 points sur 100)

Considérez le réseau suivant, composé de 6 routeurs désignés par les lettres «A» à «F».



(2 points)

- (a) Si l'algorithme routage de Dijkstra est utilisé, combien d'itérations seront nécessaires pour converger à une solution ?

(20 points)

- (b) Appliquer l'algorithme de Dijkstra pour calculer la table de routage du routeur D. La table de routage doit suivre le modèle suivant :

Destination	Prochain saut	coût
A		
B		
C		
E		
F		

Créez un tableau (voir l'exemple plus bas) indiquant clairement vos itérations.

Itération	N	D(A),p(A)	D(B),p(B)	D(C),p(C)	D(E),p(E)	D(F),p(F)
initiale						
1						
2						

(3 points)

- (c) Un nouveau lien est installé entre le routeur D et F. Assignez un coût à ce lien qui fait en sorte que l'algorithme de Dijkstra sur le routeur D utilise ce lien pour rejoindre le routeur F. Le coût doit être choisi pour utiliser ce nouveau lien seulement pour rejoindre le routeur F. Expliquez votre réponse.

Question 4 (15 points sur 100)

- (4 points) (a) La norme 802.3z (Gigabit Ethernet) indique que le protocole MAC est utilisé lorsque le canal est de type diffusion (broadcast), la distance maximale entre les nœuds doit être sévèrement limitée afin de maintenir un niveau utilisation efficace du réseau. Expliquez pourquoi une telle limitation est imposée.
- (4 points) (b) Nommez deux (2) services offerts par la couche liaison à la couche réseau qui sont également offerts par IP ou TCP.
- (4 points) (c) Pourquoi une requête ARP est-elle envoyée dans une trame dont l'adresse destination est «broadcast» (diffusion générale)? La réponse à cette requête ARP est-elle envoyée dans une trame dont l'adresse destination est aussi «broadcast»?
- (3 points) (d) Quel est le nombre total d'adresses possible dans les types suivants?
1. IPv4
 2. IPv6
 3. 802.3 (MAC)