

Examen IC203

30 décembre 2022

L'épreuve dure trois heures. Elle comporte quatre exercices indépendants. L'usage des documents et des calculatrices est autorisé. La qualité et la clarté de la rédaction rentreront pour une grande part dans la notation.

Exercice 1 (4 points)

Soit le scénario de transmission décrit en figure 1. La transmission est supposée s'effectuer sans erreurs. La fenêtre d'anticipation est de taille 3. L'émission des trames démarre juste après l'ouverture de la connexion.

1. Complétez le scénario de transmission, en prenant soin de renseigner les champs des trames d'information, les compteurs d'états $V(S)$ et $V(R)$ et l'état des fenêtres d'anticipation à chaque changement de leur état. ✓
2. Répondre à la question précédente en supposant que la fenêtre d'anticipation est maintenant de taille 2. ✓
3. La fenêtre d'anticipation est de taille 3. La troisième trame envoyée par l'équipement de gauche est perdue. Reprendre le scénario de transmission de la figure 1. *TEMPORISATEUR*
4. La fenêtre d'anticipation est à toujours égale à 3. La deuxième trame envoyée par l'équipement de droite est perdue. Reprendre le scénario de transmission de la figure 1. *RET go back N*

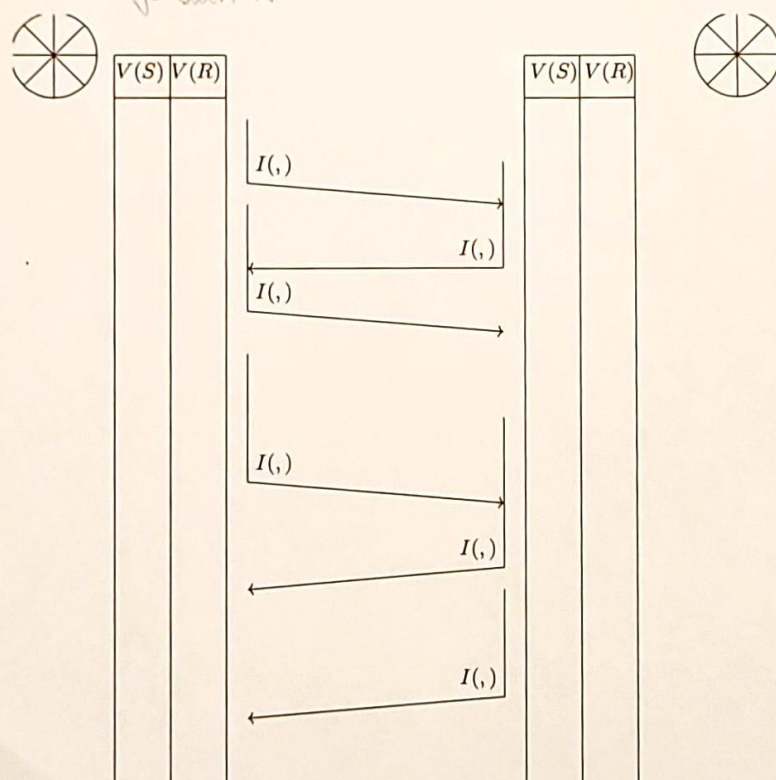


FIGURE 1 – Scénario de transmission sans erreurs

Exercice 2 (4 points)

Soit le réseau décrit en figure 2. Ce réseau comprend trois routeurs d'interconnexion, *R1*, *R2* et *R3*, gérés par une même entité administrative. Chaque routeur comprend deux sous réseaux en /24 où sont placés les machines des utilisateurs. Le routeur *R3* est le point de sortie vers Internet. Le préfixe du site est 139.10.1.0/20.

1. Proposez un plan d'adressage pour l'ensemble du site. Vous spécifierez pour chaque sous réseau, l'adresse de sous réseau, l'adresse de diffusion et la plage d'adresses utilisable par les machines.
2. Affectez une adresse sur chaque interface des différents routeurs et construisez les tables de routages des trois routeurs. Les tables élaborées doivent permettre à toute machine du site de communiquer avec n'importe quelle autre machine (intérieure ou extérieure au site).

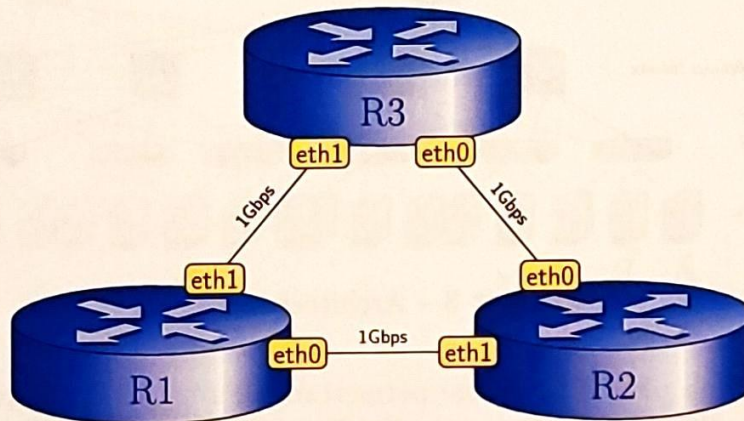


FIGURE 2 – Réseau à trois routeurs

Exercice 3 (8 points)

Le réseau de la figure 3 est géré par une société disposant d'une adresse de classe B de préfixe 138.194.0.0/16. Ce réseau dispose d'une structure hiérarchique à trois niveaux. Il comprend quatre routeurs d'accès, deux routeurs de cœur de réseau et un routeur d'interconnexion à Internet. Les machines du site sont réparties entre six sous réseaux représentés sur la figure 3. Tous les sous réseaux disposent de deux points de sorties à des fins de redondance.

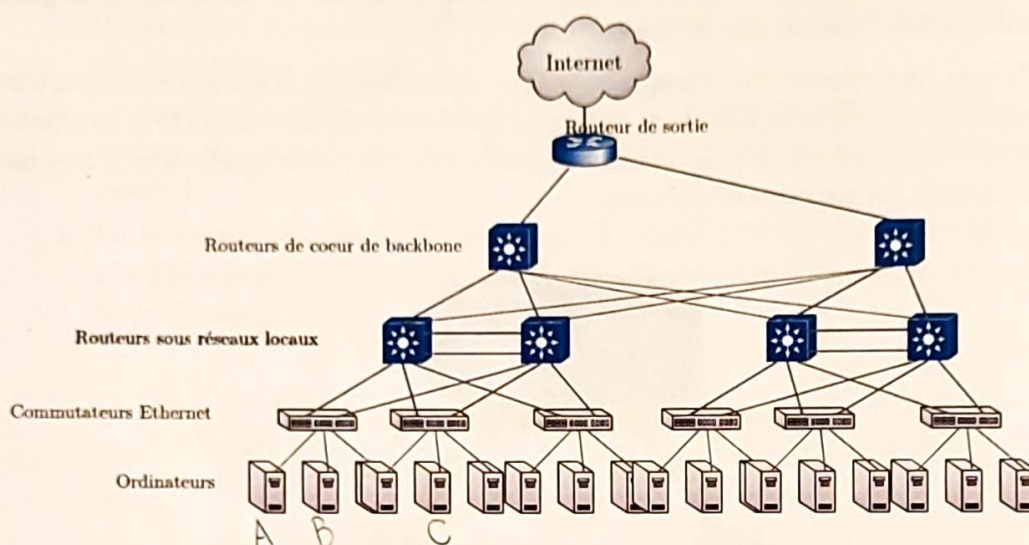


FIGURE 3 – Architecture réseau

1. Élaborer un plan d'adressage permettant de répartir les adresses disponibles entre les différents sous réseaux d'utilisateurs. Vous n'oublierez pas de prendre en compte les adresses nécessaires aux différents sous réseau d'interconnexion. Vous mentionnerez également pour chaque sous réseaux, l'adresse du sous réseau, son netmask, son adresse de diffusion et les plages d'adresses utilisables pour les machines.
2. Expliciter le contenu des tables de routage de l'ensemble des routeurs du réseau. Vous prendrez soin de nommer les différentes interfaces de chaque routeur.
3. La machine située à l'extrémité gauche du réseau (appelée A dans la suite de l'exercice) cherche à transmettre un paquet à sa voisine immédiate (appelée B dans la suite de l'exercice) sur la figure 3 . Nous supposons que les tables ARP de tous les équipements sont vides. Nous supposons également que les tables des commutations de tous les commutateurs sont également vides. Quels problèmes va devoir résoudre la machine A pour transmettre un paquet à la machine B. Décrire les échanges entre A et B en indiquant les valeurs des

APP1

entêtes d'adresses IP (source et destination) et Ethernet (Source est destination). Décrire également ce qui se passe au niveau des commutateurs Ethernet impliqués (tables de commutation, mode de relayage des trames Ethernet).

ARP 2

4. La machine A cherche maintenant à contacter la quatrième machine en partant de la gauche de la figure 3 (appelée C dans la suite de l'exercice). Quels problèmes va devoir résoudre la machine A pour transmettre un paquet à la machine C. Décrire les échanges entre A et C en indiquant les valeurs des entêtes d'adresses IP (source et destination) et Ethernet (Source est destination). Décrire également ce qui se passe au niveau des commutateurs Ethernet impliqués (tables de commutation, mode de relayage des trames Ethernet).
5. La machine A cherche à envoyer un paquet à destination de l'Internet (adresse IP destination 8.8.8.8). Décrire en détail le processus d'acheminement du paquet jusqu'au router de sortie du site.

Exercice 4 (4 points)

La technologie VLAN (Virtual Local Area Network) permet de regrouper des utilisateurs dans des réseaux logiques, appelés réseaux locaux virtuels et pouvant être répartis sur plusieurs commutateurs d'un même réseau Ethernet. Les groupes peuvent être construits de plusieurs manières. Dans cet exercice, nous allons étudier le mode de construction du VLAN par port. La construction par port affecte chaque port d'un commutateur Ethernet à un VLAN. Ceci permet de répartir les ports d'un commutateur Ethernet entre plusieurs groupes d'utilisateurs. Chaque groupe se comporte alors comme un réseau local indépendant. On dit alors que les ports du commutateurs sont tagués. Les machines connectées aux ports tagués peuvent utiliser un format de trame Ethernet classique comme décrit en figure 5. En revanche, lorsque'un VLAN s'étend sur plusieurs commutateurs Ethernet, il est nécessaire de tagger les trames circulant entre les deux commutateurs en utilisant le format de trame décrit en figure 4. Un champ tag permet au commutateur de placer la VLAN de destination associé à l'adresse MAC de destination.

1. Rappelez le fonctionnement d'un commutateur Ethernet.
2. Comment devra être modifié le fonctionnement d'un commutateur Ethernet pour rendre possible un VLAN par port.
3. Construisez un exemple d'acheminement de trames entre deux machines d'un même VLAN situées sur la même commutateur. Faites un schéma pour illustrer votre scénario en vous appuyant sur une structure de table de commutation ad hoc.
4. Construisez un exemple d'acheminement de trames entre deux machines d'un même VLAN situées sur deux commutateurs différents raccordés entre eux par un lien direct (appelé trunk). Faites un schéma pour illustrer votre scénario en vous appuyant sur une structure de table de commutation ad hoc.
5. On considère un commutateur Ethernet dont les ports sont répartis entre deux VLAN. Est il possible de faire communiquer directement au niveau du commutateur deux machines appartenant à deux VLAN différents ? Comment procéder pour y parvenir ?

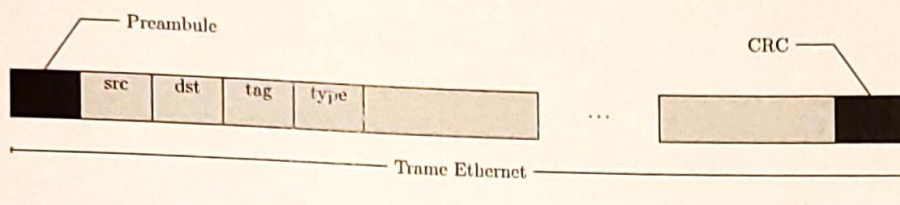


FIGURE 4 – Format trame Ethernet vlan

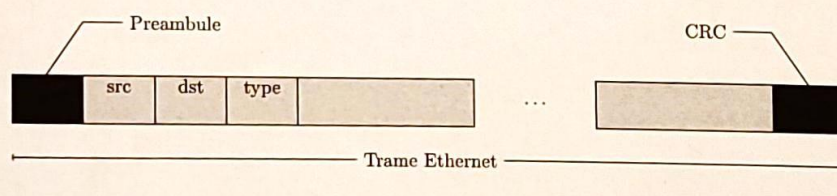


FIGURE 5 – Format trame Ethernet