

Exercice 1 : Segmentation de réseau

L'un des établissements d'une entreprise utilise la plage d'adresse 10.0.0.0 de la classe A. Considérons quatre machines de cet établissement dont les noms et adresses sont donnés ci-dessous :

Nom	Adresse IP	Adresse MAC
User1.Entreprise.com	10.99.43.27	00-90-27-55-74-35
User2.Entreprise.com	10.163.12.254	00-90-27-55-74-36
User3.Entreprise.com	10.189.12.27	00-90-27-55-74-37
User4.Entreprise.com	10.126.43.254	00-90-27-55-74-38

- a) Quel est le NetID de ce plan d'adressage ?
- b) Quel est le nombre de bit nécessaires pour réaliser deux sous-réseaux (SubNetID) tels que User1 et User4 appartiennent au même sous réseaux et que User2 et User3 appartiennent à un autre sous-réseau. On rappelle que les bits du NetID et du SubNetID doivent être contigus. Donnez le masque correspondant.

- c) Quel est le nombre de bits minimum et nécessaire pour qu'aucune des machines n'appartiennent au même sous réseau. Donnez le masque correspondant.
- d) Pour permettre la communication entre les deux sous-réseaux de la question b, on relie les brins Ethernet de ces deux sous-réseaux par un routeur configuré en proxy ARP (Celui-ci répond en lieu et place des stations connectées sur ses autres liens). Si on affecte à chaque interface LAN de ce routeur la première adresse disponible (NetHost = 1), quelles sont les adresses affectées. Représentez l'ensemble par un schéma.

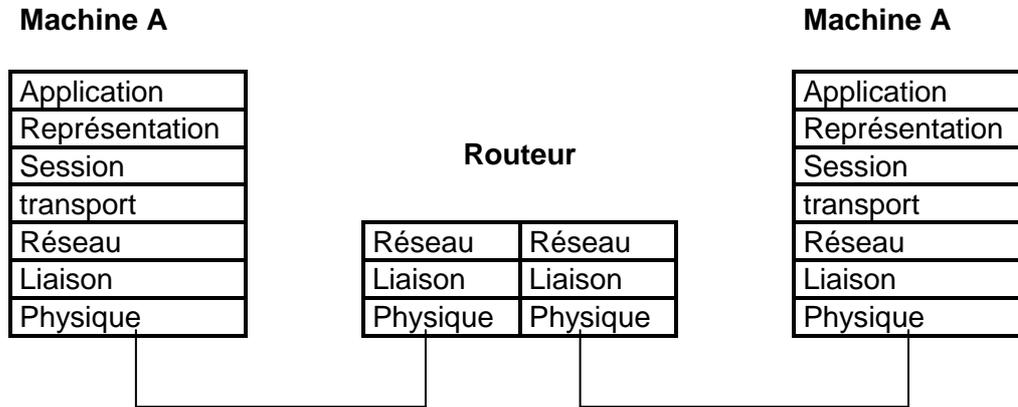
- e) Toutes les stations viennent de communiquer entre elles, quel est le contenu de la table ARP de la station de User1 ? Pour cette question vous affecterez des adresses MAC fictives à chaque interface du routeur : MAC R1 et MAC R2.

- f) L'établissement envisage de raccorder son réseau à Internet. Est ce possible en l'état, quelle est la difficulté et quelle solution proposeriez-vous ?

Exercice 2 : OSI – Routage

On considère qu'une application de la machine A dialogue avec son homologue de la machine C. Une machine B, un routeur, relie les réseaux respectifs des machines A et C.

Dessiner et définir les piles de protocoles du modèle OSI mises en jeu sur A, B et C.



Exercice 3 : Mode connecté et non connecté

Une relation à travers un réseau WAN se distingue par le type de relation mise en œuvre. Le tableau ci-dessous compare ces deux modes, veuillez le reproduire et le compléter.

	Mode non connecté mode datagramme	Mode orienté connexion mode connecté
Phase de mise en relation		
Garantie du séquençement		
Réservation de ressources		
Contrôle de flux		
Contrôle et reprise sur erreur		
Optimisation des ressources		
Complexité au niveau du réseau		
Complexité au niveau des systèmes d'extrémité		
Possibilité de redevance au volume		
Possibilité de redevance forfaitaire		
Exemples de protocole		

Exercice 4 : Couche Liaison

a) La trame Ethernet

Le format de l'information qui passe sur le médium de communication est le suivant :

Préambule	Délimiteur de début	@destination	@source	Type	Informations	FCS
7	1	6	6	2	46 à 1600	4

La partie en gras matérialise la trame Ethernet.

- Quelle est la longueur d'une trame minimum ?
- Quelle est la longueur minimum de données transportables ?
- Pourquoi la couche physique ajoute un préambule ? **préambule pour la synchronisation**

Considérons la trace hexadécimale d'une communication point à point prélevée par un espion de ligne :

```
00: 0800 2018 ba40 aa00 0400 1fc8 0800 4500 .. ..@.....E.
16: 0028 e903 4000 3f06 6a5c a3ad 2041 a3ad ..@.?.j.. A..
32: 80d4 0558 0017 088d dee0 ba77 8925 5010 ...X.....w.%P.
48: 7d78 1972 0000 0000 0000 0000 0000 0000 }x.r.....
```

- Retrouver les champs de la trame Ethernet dans la trace hexadécimale précédente. (0, 5 point)

b) Adressage MAC

Exemple d'adresse Ethernet (6 octets) : 08:0:20:18:ba:40

- Deux machines peuvent-elles posséder la même adresse Ethernet ? Pourquoi ?

Considérons la trace hexadécimale d'une communication point à point prélevée par un espion de ligne :

```
ETHER: ----- Ether Header -----
ETHER: Packet 1 arrived at 18:29:10.10
ETHER: Packet size = 64 bytes
ETHER: Destination = 8:0:20:18:ba:40, Sun
ETHER: Source = aa:0:4:0:1f:c8, DEC (DECNET)
ETHER: Ethertype = 0800 (IP)
à comparer avec une communication à un groupe:
ETHER: ----- Ether Header -----
ETHER: Packet 1 arrived at 11:40:57.78
```

ETHER: Packet size = 60 bytes
 ETHER: Destination = ff:ff:ff:ff:ff:ff, (broadcast)
 ETHER: Source = 8:0:20:18:ba:40, Sun
 ETHER: Ethertype = 0806 (ARP)

- Quel champ, par sa valeur permet de différencier les deux types de traces pour les communications à un seul destinataire ou à plusieurs destinataires?
- Comment un seul message peut-il parvenir à plusieurs destinataires simultanément ?

Exercice 5 : Modèle OSI

- Définissez de manière succincte les termes suivants : Couche, Système, Entité, Protocole, Service. (1 point)

Quelques indications :

Pour simplifier la description d'un système complexe (exemple Os Réseau) , on introduit la notion de couche. Une couche peut être logicielle ou matérielle.

Exemple OSI :

La couche (N) offre des services à la couche (N+1)

La couche (N) utilise les services de la couche (N-1)

Un protocole de niveau N précise comment communiquent des entités de systèmes différents pour une même couche N.

- Donnez une description des différentes couches du modèle OSI. **Solution = cours**

Couches	Descriptions
Application	La couche Application ne définit pas des applications en soi, mais le moyen d'accéder à l'environnement OSI La structure de la couche Application détermine comment différentes applications vont être organisées pour utiliser des modules OSI communs
Présentation	S'intéresse à la sémantique des données échangées Offre des services * De codage et décodage de l'information – Pour permettre la communication entre machines utilisant des modes de représentation différents (codes ASCII et EBCDIC) – Basés sur la syntaxe abstraite ASN.1 définit dans les norme ISO 8824 et avis X.208 de l'UIT * De compression de l'information * De chiffrement de l'information (de bout en bout) – Par des méthodes de cryptage à clef publique ou privée – Pour assurer la confidentialité, l'authentification et la non répudiation des données
Session	Offre des services à valeurs ajoutées aux couches supérieures Libération ordonnée de session Gestion du dialogue (pour des liaisons fonctionnant à l'alternat) Synchronisation des échanges (pour gérer les erreurs de niveau supérieur) Gestion des activités ou transactions
Transport	La couche Transport = Interface entre : Couches basses (transmission de l'information) et couches hautes (traitement de l'information) . Effectue des contrôles supplémentaires à ceux déjà effectués par le couche Liaison, mais ces contrôles sont effectués de bout en bout
Réseau	Principales fonctions apportées : Fonctions d'adressage (systèmes d'adressage hiérarchiques où deux entités voisines ont des adresses comparables) Fonctions de routage (pour déterminer les chemins à suivre pour interconnecter deux sous-réseaux ou entités)
Liaison	Elle permet la transmission de données de manière fiable entre deux entités connectées directement (au niveau physique) A l'émission, les données sont assemblées en trames pour être échangées A la réception, les frontières entre trames envoyées par la couche Physique doivent être détectées Deux types de fonction sont principalement apportés : - des fonctions de contrôle d'erreurs et de contrôle de flux (pour veiller à la bonne transmission de l'information)

	- des fonctions de contrôle d'accès au support (quand un même support est partagé entre plusieurs stations)
Physique	permet la transmission de bits sur un circuit de communication fournit les moyens mécaniques, électriques et fonctionnels pour le maintien et l'utilisation des connexions physiques définit à la fois : -es supports de transmission (câbles et connecteurs) les modes de transmission de l'information (en bande de base et par modulation)

- Dans quelles couches sont spécifiés les protocoles¹: CSMA/CD, DNS, ARP, ICMP, ASN1 ?
- Quels sont les rôles des protocoles cités ci-dessus ?

Couche	Protocole	Rôles
Application	DNS	Systeme hiérarchique Résolution @IP <> nom
Présentation	ASN1	Voir exercice précédant
Session		
transport		
Réseau	ICMP, ARP	ICMP : diagnostique ARP résolution AIP en @MAC
Liaison	CSMA/CD	<i>Carrier sense multiple access collision detect Détection de porteuse avec accès multiple. Mécanisme d'accès aux médias par lequel les unités qui sont prêtes à transmettre des données vérifient d'abord le canal afin de détecter une porteuse. Si aucune porteuse n'est détectée pendant un délai donné, l'unité peut transmettre. Si deux unités transmettent simultanément, une collision se produit et elle est détectée par toutes les unités touchées. Cette collision retarde ensuite toute nouvelle transmission par ces unités pour une période de temps aléatoire. L'accès CSMA/CD est utilisé par les protocoles Ethernet et IEEE 802.3.</i>
Physique		

¹ Par rapport à OSI