

## Ch4 – Interconnexion des postes dans un Lan Ethernet : protocoles des couches 3 à 7 du modèle OSI

Dernière maj : lundi 2 avril 2007

<b>I.</b>	<b>RAPPEL : ADRESSAGE PHYSIQUE : @MAC (OSI 2).....</b>	<b>1</b>
A.	L'ADRESSAGE DANS UN RESEAU ETHERNET .....	1
<b>II.</b>	<b>L'ADRESSAGE LOGIQUE : NOM NETBIOS .....</b>	<b>2</b>
A.	PROTOCOLES NETBIOS ET NETBEUI.....	2
B.	NOMS NETBIOS DE POSTE ET DE GROUPE.....	3
C.	COMMANDES LIEES A NETBIOS.....	4
D.	RESOLUTION DE NOMS NETBIOS EN ADRESSE MAC .....	4
<b>III.</b>	<b>L'ADRESSAGE LOGIQUE : ADRESSE IP .....</b>	<b>5</b>
A.	IDENTIFICATION D'UN POSTE : L'ADRESSE IP .....	5
B.	RESOLUTION DE NOM NETBIOS EN ADRESSES IP PUIS EN ADRESSE MAC.....	6
<b>IV.</b>	<b>NOM NETBIOS ET NOM D'HÔTE .....</b>	<b>8</b>

### I. Rappel : adressage physique : @MAC (OSI 2)

#### A. L'adressage dans un réseau Ethernet

Au sein d'un réseau local Ethernet, une machine est identifiée par son adresse Ethernet : c'est un numéro inscrit dans la mémoire de la carte réseau qui relie l'ordinateur au réseau Ethernet (adresse MAC ou adresse physique).

L'envoi de messages sur un réseau Ethernet nécessite

- une adresse MAC particulière pour adresser le message à tous (**broadcast**)
- l'adresse MAC précise du poste destinataire (**unicast**)

C'est au niveau de la carte réseau de chacun des postes du réseau recevant le message (tous les postes dans le cas d'un HUB ou seulement certains dans le cas d'un SWITCH) que sera effectué le test de prise en compte de la trame en fonction de l'adresse MAC destinatrice.

▶ **L'ADRESSAGE NECESSITE** l'attribution d'un **IDENTIFIANT UNIQUE** (l'adresse) à chacun des postes sur le réseau

▶ **L'@MAC** ou **ADRESSE PHYSIQUE** permet **L'IDENTIFICATION UNIQUE D'UN POSTE** sur un réseau **ETHERNET**, par l'intermédiaire de sa **CARTE RESEAU**.

- Cependant, pour l'utilisateur du poste de travail qui souhaite s'adresser directement à d'autres postes du réseau, la mémorisation de l'adresse physique est peu pratique. D'autres formes d'adressages sont mises en œuvre pour simplifier la gestion de ces adresses.

## II. L'adressage logique : NOM NETBIOS

---

### A. Protocoles NETBIOS et NETBEUI

Le protocole NETBIOS offre une gestion de noms d'ordinateurs indépendante de l'adresse physique de la machine. Il permet également l'attribution d'un nom de groupe de travail (*anglais : workgroup*).

Cela permet d'organiser les postes d'un réseau de manière plus souple et plus claire pour les utilisateurs finaux (en vue du partage de ressources).

L'identifiant unique affecté à un ordinateur ne sera plus dépendant directement de l'adresse MAC (le changement de carte réseau ne remettra pas en cause le nom de l'ordinateur) : cependant, tout message utilisant le protocole NETBIOS devra au final référencer une machine par son adresse Ethernet. Le protocole de réseau associé à NETBIOS devra être capable de retrouver l'adresse physique correspondant au nom NetBIOS pour envoyer son paquet.

Le protocole NETBIOS fournit, aux applications, des commandes pour les services suivants :

- Enregistrement, vérification de nom NETBIOS
- Démarrage et arrêt de session
- Transfert de données

Un certain nombre de services sont associés à NetBIOS et permettent à des utilisateurs d'échanger des informations et partager des ressources :

- Client pour réseaux Microsoft (pouvoir se connecter à un autre postes Microsoft)
- Partage de fichiers et d'imprimantes pour les réseaux Microsoft.

► **L'INTERFACE NETBIOS** consiste en une API permettant aux applications de soumettre des requêtes d'Entrées/Sorties réseau

► **Le PROTOCOLE NETBIOS** fourni les mécanismes de gestion des **NOMS NETBIOS**, la gestion des **SESSIONS** et les **TRANSFERTS DE DONNEES**.

Le protocole NETBIOS s'occupe des couches supérieures (5 à 7) du modèle OSI. Il devra s'appuyer sur un protocole gérant les couches (3 et 4), c'est-à-dire s'occupant du transport du message.

Le protocole NETBEUI est une extension du protocole NETBIOS permettant le transport et l'adressage des messages (couches 3 et 4 du modèle OSI) demandés par NetBIOS.

► Le protocole **NETBEUI** (Netbios Extended User Interface) est un protocole **RESEAU NON ROUTABLE**. Il est surtout utilisé pour les anciennes versions de Windows (3.11 par exemple). Il **N'EST PLUS SUPPORTE** par Microsoft.

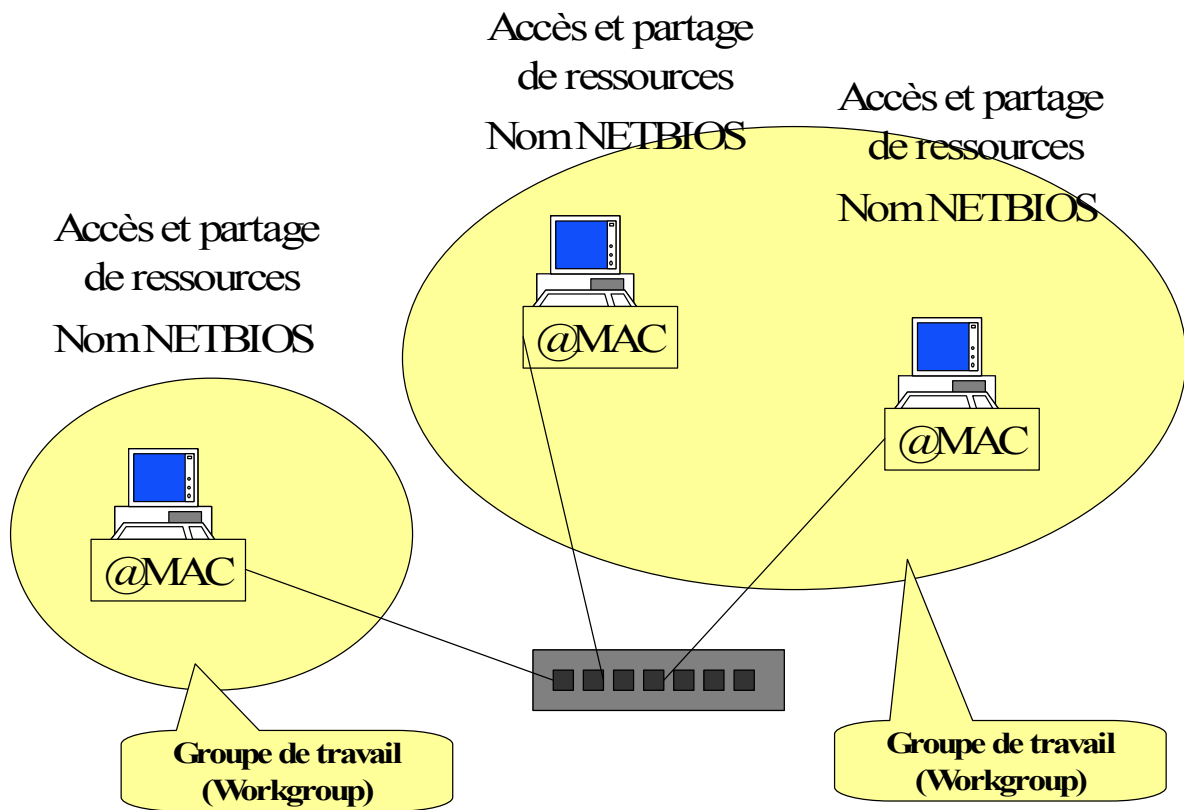


Figure 1 : réseau de type groupe de travail

- Une API (Application Program Interface), peut être assimilée à une bibliothèque de fonctions permettant de programmer des appels à des services systèmes.
- SMB (Server Message Block) est le protocole qui permet l'accès aux fichiers et ressources partagés sur un réseau ; ce protocole est également implémenté sous Linux à travers SAMBA.

## B. Noms NetBIOS de poste et de groupe

Dans un réseau utilisant NETBIOS, les postes sont identifiés par un nom symbolique, le **NOM NETBIOS** qui identifie de manière unique le poste. Il a une longueur maximale de 16 caractères (15 pour le nom, le dernier caractère étant affecté au service sur l'ordinateur : station de travail, messagerie liée à NET SEND, serveur).

Dès qu'un poste démarre une session (login), il est enregistré sur un service de messagerie afin de pouvoir recevoir des messages.

► Le **PROTOCOLE NETBIOS** offre une gestion de noms d'ordinateurs indépendante de l'adresse physique :

► **Nom NETBIOS = NOM SYMBOLIQUE d'un ordinateur pour le PROTOCOLE NETBIOS (Réseau Microsoft) ; il IDENTIFIE UN HOTE de manière UNIQUE (identifiant EXCLUSIF)**

► **Le NOM NETBIOS EST UTILISE dans toutes les commandes d'accès au VOISINAGE RESEAU, PARTAGES de ressources, et commandes NET**

Un nom NetBIOS peut être également utilisé pour identifier un groupe sur le réseau : il sera partagé par plusieurs postes.

► **Un NOM NETBIOS DE GROUPE (WORKGROUP) permet de construire des REGROUPEMENTS LOGIQUES DE POSTES. (identifiant NON EXCLUSIF, PARTAGE)**

### C. Commandes liées à NetBIOS

Selon les versions du Système d'exploitation, des versions différentes de Netbios sont implémentées et des services supplémentaires sont proposés avec la fonction NET. Pour connaître la liste des fonctions : **NET /?**

Quelques commandes NET utilisables avec NetBIOS :

- NET CONFIG : affiche la configuration NETBIOS du poste
- NET SEND : envoi de messages entre postes
- NET USE : permet de se connecter à une ressource réseau

A chaque commande est associée une aide complémentaire : par exemple **NET USE /?**

### D. Résolution de noms NETBIOS en adresse MAC

NetBIOS permet l'échange de messages grâce au nom NetBIOS. Le protocole de réseau (couche 3), ici NetBEUI, va devoir se charger de retrouver l'adresse physique correspondant à ce nom NetBIOS afin que la couche Ethernet puisse envoyer la trame correspondante.

Ce mécanisme de recherche d'une adresse d'un certain type (adresse physique, par exemple) à partir d'une adresse d'un autre type (nom NetBIOS, par exemple) est nommée **RESOLUTION DE NOM**.

NetBEUI effectue une résolution de nom NetBIOS en adresse MAC par des diffusions : cela génère donc des collisions, des temps d'attente, et une saturation du support de transmission.

► **La RESOLUTION de NOM NETBIOS correspond aux MECANISMES permettant de RETROUVER UNE ADRESSE PHYSIQUE A PARTIR d'un NOM NETBIOS**

► La RESOLUTION de NOM NETBIOS = NOM NETBIOS → @ MAC

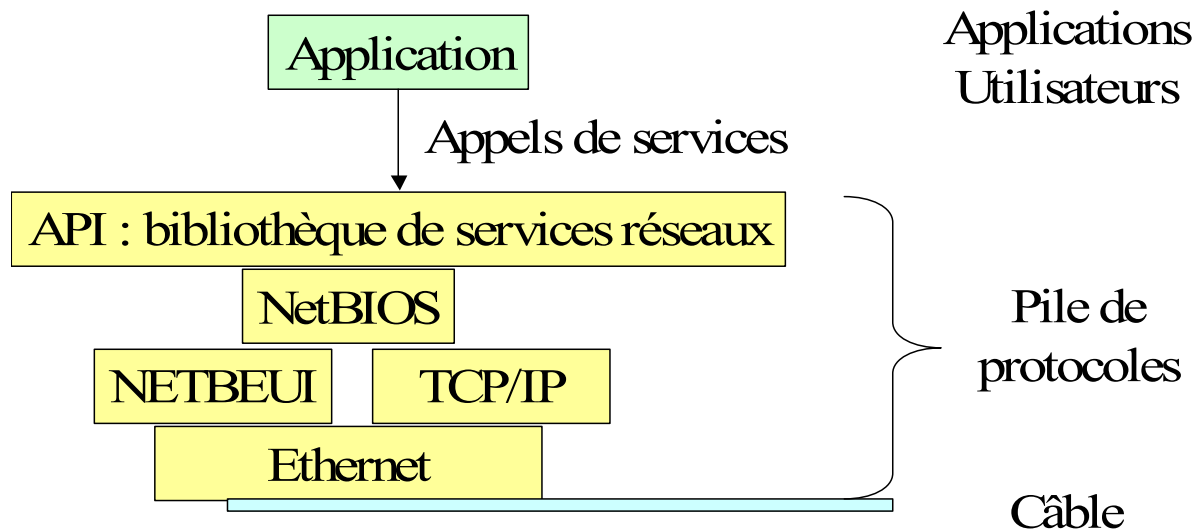


Figure 2 : NetBIOS peut s'appuyer sur différents protocoles de réseau

### III. L'adressage logique : ADRESSE IP

Les modes d'adressage précédents basés sur la diffusion systématique ne sont pas satisfaisants. En effet dans des réseaux de taille importante, cette technique n'est pas applicable.

Le protocole NetBIOS s'appuie aujourd'hui sur des protocoles de TCP/IP pour s'occuper des couches OSI 3 et 4 : on parle de NBT, soit NetBIOS sur TCP/IP.

D'où la mise en œuvre de l'adressage IP basé sur une adresse composée de 2 parties :

- Un numéro de réseau
- Un numéro de poste dans ce réseau

Elle permet ainsi d'identifier chaque hôte (en fait chaque interface avec le réseau) de manière unique sur l'ensemble des réseaux (Internet), mais également de construire des réseaux logiques indépendants.

#### A. Identification d'un poste : l'adresse IP

L'adressage IP permet, contrairement à l'adressage MAC (dans l'adresse MAC, il n'y a aucune notion permettant de définir des regroupements), de construire la notion de réseau et de poste au sein du réseau.

► L'ADRESSE IP va permettre l'attribution d'un NUMERO UNIQUE à un RESEAU et à une MACHINE SUR CE RESEAU

► La **RESOLUTION** de **NOM NetBIOS** permet de récupérer une adresse IP correspondant à un hôte : **NOM NetBIOS → @ IP**

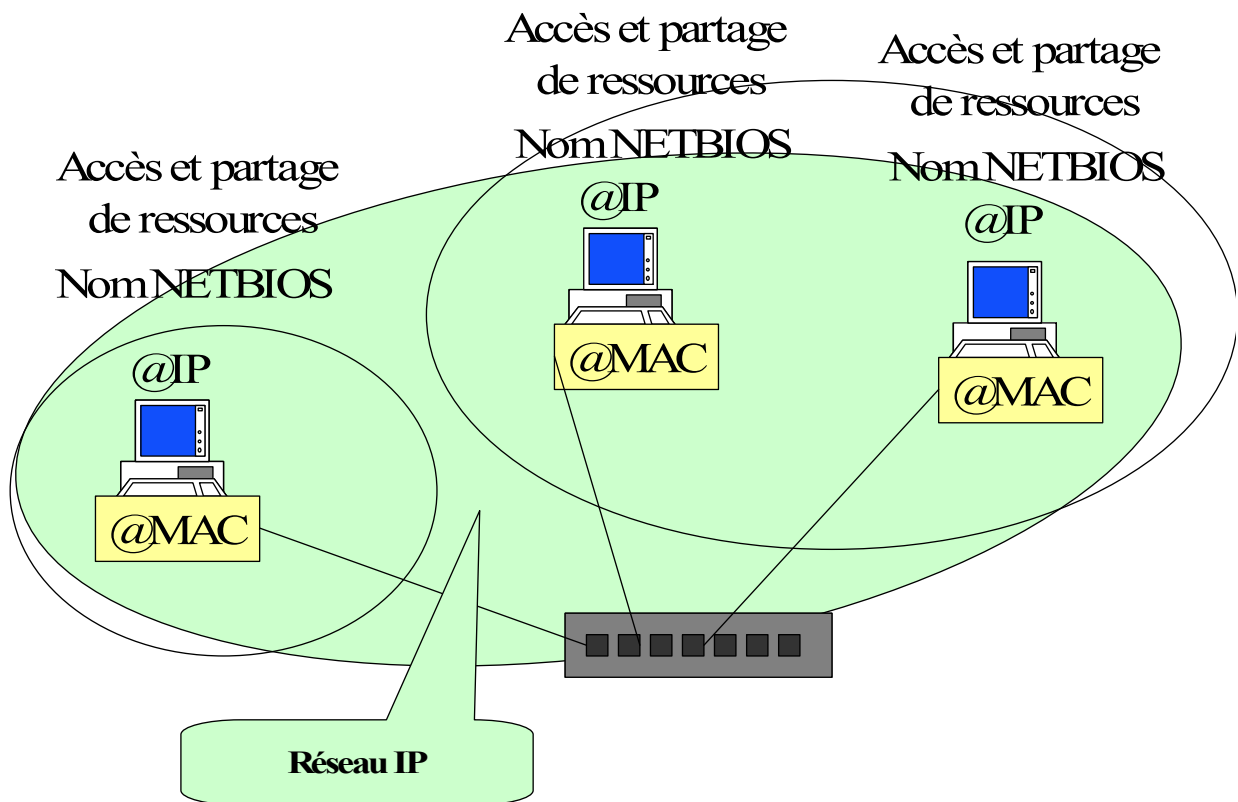


Figure 3 : réseau basé sur le protocole réseau IP de la pile de protocoles TCP/IP

## B. Résolution de nom NetBIOS en adresses IP puis en adresse MAC

L'échange de messages entre des hôtes d'un réseau va nécessiter maintenant une double résolution de nom pour atteindre un destinataire :

- Trouver son adresse IP à partir de son nom NetBIOS
- Puis trouver son adresse MAC à partir de son adresse IP

1) La **résolution de nom NetBIOS en adresse IP** va utiliser l'un des mécanismes suivants :

- Rechercher dans le cache local de noms NetBIOS
- Effectuer une demande :
  - Soit grâce à une **requête de nom par diffusion**
  - Soit en utilisant les **services d'un NBNS** (NetBios Name Server), comme WINS, par exemple – le **serveur WINS** : (Windows Internet Name Service) : protocole permettant de gérer l'association adresse IP / nom NetBIOS, dans un réseau local ; lorsque qu'un poste démarre, il demande son inscription au serveur WINS)
  - Soit en utilisant un **fichier texte local LMHOSTS** contenant le mappage adresse IP / nom NetBios (dans %systemroot%\System32\Drivers\Etc\) (et commande nbtstat pour recharger en mémoire)

2) La résolution d'adresse IP en adresse MAC va utiliser l'un des mécanismes suivants :

- Rechercher dans le cache ARP (Address Resolution Protocol) (mémorisation dans une table en mémoire vive de la correspondance, le mappage, entre une adresse IP et l'adresse MAC correspondante)
- Effectuer une demande par requête de résolution d'adresse IP par diffusion, en utilisant le protocole ARP (si la correspondance est trouvée, mémorisation dans le cache ARP)

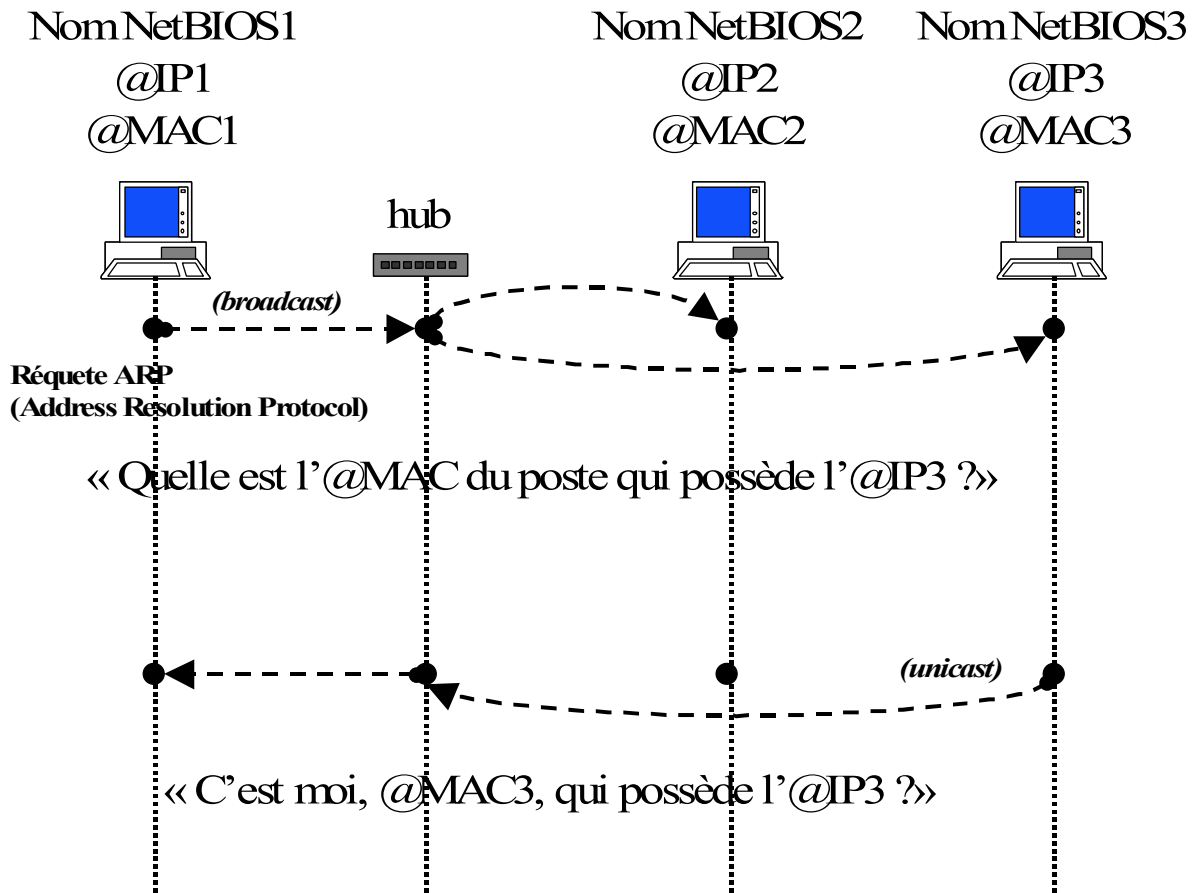


Figure 4 : résolution d'adresse IP en adresse MAC, protocole ARP

## IV. Nom NETBIOS et nom d'HÔTE

**IL EST INDISPENSABLE DE BIEN DISTINGUER 'NOM NETBIOS' ET 'NOM D'HÔTE' :**

- **LE NOM NETBIOS (15 caractères maxi)** de poste et de groupe ; il est utilisé pour les partages NetBIOS ; il est résolu par diffusion, grâce à un serveur de nom NBNS ou au fichier LMHOSTS
- **LE NOM D'HÔTE (255 caractères maxi)** EST UN ALIAS lié à TCP/IP ; il est utilisé par les services de TCP/IP, les sockets Windows ; peut être résolu grâce au serveur de nom ou au fichier HOSTS

**TOUS DEUX DEVRONT FAIRE L'OBJET D'UNE RESOLUTION DE NOM EN ADRESSE IP DIFFERENTE** (cf III-B pour résolution nom NetBIOS)

**La résolution de nom d'hôte en adresse IP** va utiliser l'un des mécanismes suivants :

- Rechercher dans le cache local de résolution de noms d'hôtes
- Effectuer une demande :
  - Soit en utilisant les **services d'un DNS** (Domain Name System) - BIND ou serveur DNS Windows: protocole permettant de gérer l'association adresse IP / nom d'hôte, dans un réseau local ;
  - Soit en utilisant un **fichier texte local HOSTS** contenant le mappage adresse IP / nom d'hôte (dans %systemroot%\System32\Drivers\Etc\ (utilisé par les programmes utilisant les sockets Windows)

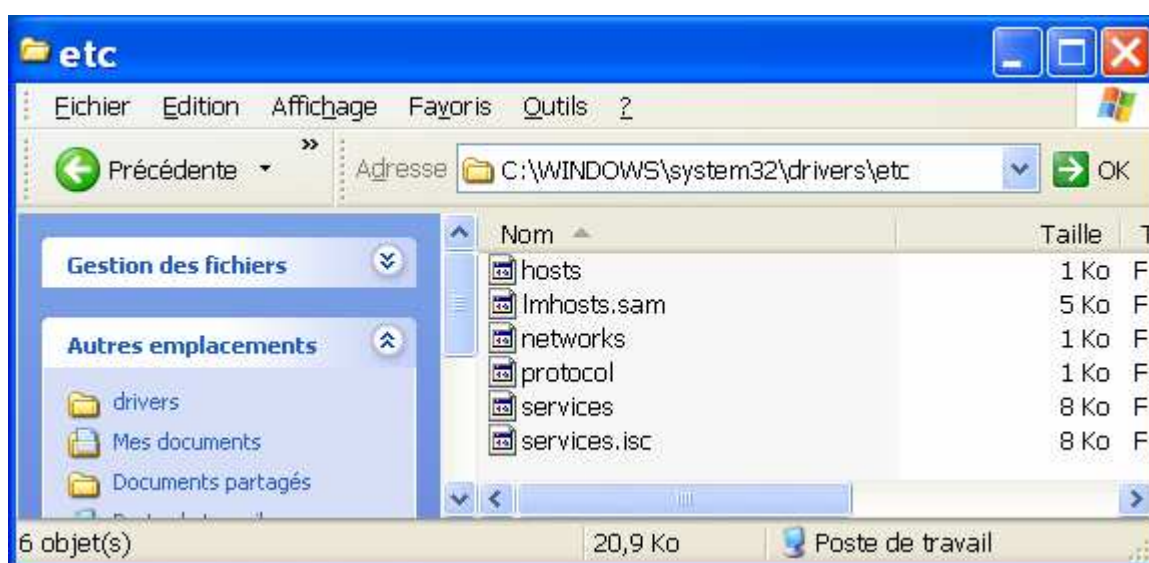


Figure 5 : fichiers permettant une résolution de noms