MICROSOFT
TRAINING
AND CERTIFICATION

Microsoft Official
Curriculum

# Module 6 : Examen du protocole TCP/IP

**Table des matières**



Microsoft

**Chef de projet :** Red Johnston
**Concepteurs pédagogiques :** Meera Krishna (NIIT [USA] Inc.),
Bhaskar Sengupta (NIIT [USA] Inc.)
**Assistance à la conception pédagogique :** Aneetinder Chowdhry (NIIT [USA] Inc.),
Jay Johnson (The Write Stuff), Sonia Pande (NIIT [USA] Inc.)
**Directeur de programme :** Jim Cochran (Volt)
**Responsable de programme :** Jamie Mikami (Volt)
**Consultants techniques :** Rodney Miller, Gregory Weber (Volt)
**Responsables des tests :** Sid Benavente, Keith Cotton
**Développeur des tests :** Greg Stemp (S&T OnSite)
**Développeur des simulations multimédias :** Wai Chan (Meridian Partners Ltd.)
**Ingénieurs-testeurs du cours :** Jeff Clark, Jim Toland (ComputerPREP, Inc.)
**Graphiste :** Julie Stone (Independent Contractor)
**Responsable d'édition :** Lynette Skinner
**Éditrice :** Patricia Rytkonen (The Write Stuff)
**Correctrice :** Kaarin Dolliver (S&T Consulting)
**Responsable de programme en ligne :** Debbi Conger
**Responsable des publications en ligne :** Arlo Emerson (Aditi)
**Assistance en ligne :** Eric Brandt (S&T Consulting)
**Développement des présentations multimédias :** Kelly Renner (Entex)
**Test du cours :** Data Dimensions, Inc.
**Assistance à la production :** Ed Casper (S&T Consulting)
**Responsable de la fabrication :** Rick Terek (S&T OnSite)
**Assistance à la fabrication :** Laura King (S&T OnSite)
**Responsable produit, Services de développement :** Bo Galford
**Responsable produit :** Gerry Lang
**Directeur de l'unité produit :** Robert Stewart

Les simulations et les exercices interactifs ont été créés à l'aide de Macromedia Authorware.

# Notes de l'instructeur

**Présentation :**
**105 minutes**

**Ateliers :**
**30 minutes**

Ce module donne aux stagiaires une vue d'ensemble des concepts du protocole TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) et décrit comment ce dernier gère la communication sur un réseau. La première section du module commence par une présentation du processus de communication, suivie d'une vue d'ensemble des quatre couches de la pile de protocoles. La première section se termine par l'étude de l'utilisation des sockets pour identifier les applications impliquées dans une communication à un moment donné.

La deuxième section décrit les protocoles qui composent la suite de protocoles TCP/IP et les fonctions remplies par chacun d'eux dans le processus de communication. Cette section se termine en proposant des informations sur certains des utilitaires (Hostname, Arp et Ping) intégrés à la suite de protocoles TCP/IP. Dans l'atelier qui suit cette section, les stagiaires vont employer les utilitaires Hostname, Arp et Ping, comme exemples d'utilitaire TCP/IP, pour tester les connexions.

La troisième section du module est consacrée au processus de résolution de noms. Elle commence par une description des noms d'hôte et des noms NetBIOS, puis explique les mappages statique et dynamique ainsi que le processus de résolution de noms.

La quatrième section étudie le processus de transfert de données par le biais du protocole TCP/IP. Cette section explique la terminologie utilisée pour désigner un paquet, puis étudie les composants des trames et l'itinéraire emprunté par les données depuis l'ordinateur source jusqu'à l'ordinateur de destination. Elle poursuit l'analogie présentée dans la première section et décrit comment les protocoles de la suite TCP/IP interagissent pour permettre à différents ordinateurs de communiquer.

La dernière section du module décrit le processus de routage. Elle décrit les types de remises de paquets, puis le processus de routage des données sur un réseau jusqu'à leur destination finale. L'analogie commencée dans la première section s'achève dans cette section par une description du routage des paquets d'un routeur à un autre jusqu'à leur destination finale. Le module s'achève par un atelier dans lequel les stagiaires vont identifier les processus impliqués dans la résolution de noms et les protocoles impliqués dans l'utilisation de l'utilitaire Ping par le biais d'un routeur.

À la fin de ce module, les stagiaires seront à même d'effectuer les tâches suivantes :

- décrire le processus de communication TCP/IP ;
- énumérer les protocoles de la pile de protocoles TCP/IP et décrire les fonctions de chacun ;
- décrire le processus utilisé pour résoudre les noms d'ordinateur conviviaux en les mappant sur des adresses IP ;
- décrire le processus utilisé pour envoyer des paquets de données d'un ordinateur à l'autre ;
- décrire comment le processus de routage transmet des informations entre deux segments pour que les ordinateurs puissent communiquer sur une plus grande étendue.

# Documents de cours et préparation

Cette section vous indique les éléments et la préparation nécessaires pour animer ce module.

## Documents de cours

Pour animer ce module, vous devez disposer des éléments suivants :

- Fichier Microsoft® PowerPoint® 2045A_06.ppt
- Module 6, « Examen du protocole TCP/IP »

## Préparation

Pour préparer ce module, vous devez effectuer les tâches suivantes :

- lire tous les documents de cours relatifs à ce module ;
- lire la rubrique consacrée au protocole TCP/IP dans l'aide de Windows 2000 ;
- lire les livres blancs, *Introduction to TCP/IP* et *TCP/IP Implementation Details for Windows 2000*, situés sur le CD-ROM de l'instructeur ;
- réaliser les deux ateliers ;
- passer en revue les conseils pédagogiques et les points clés pour chaque section et sujet ;
- étudier les questions du contrôle des acquis et préparer d'autres réponses afin d'en discuter avec les stagiaires ;
- anticiper les questions des stagiaires et vous préparer à y répondre.

# Déroulement du module

Présentez le module en vous appuyant sur les points détaillés ci-dessous.

- Présentation du protocole TCP/IP

  Donnez une vue d'ensemble du processus de communication de données. Présentez ensuite brièvement les couches de la pile de protocoles TCP/IP et expliquez comment les sockets sont utilisés pour distinguer une connexion de communication d'une autre.

- Suite de protocoles TCP/IP

  Décrivez les fonctionnalités et les fonctions de chaque protocole de la suite de protocoles TCP/IP et les utilitaires qui y sont intégrés. Montrez ensuite l'utilisation des utilitaires Hostname, Arp et Ping.

- Résolution de noms

  Décrivez les deux types de noms d'ordinateur, les concepts de mappages statique et dynamique et le processus de résolution des noms d'hôte et des noms NetBIOS.

- Examen du processus de transfert de données

  Expliquez les différents termes qui désignent le paquet de données aux différentes étapes de la préparation à sa transmission sur le réseau. Décrivez les composants d'un paquet de données, ainsi que le processus permettant de le préparer sur l'ordinateur source et celui permettant d'accéder aux informations qu'il contient, une fois parvenu à l'ordinateur de destination.

- Routage de données

  Décrivez le processus de routage IP et les types de remises de paquet. Expliquez ensuite le processus permettant de router des données d'un segment à un autre.

# Informations sur la personnalisation

Cette section identifie l'installation requise pour les ateliers d'un module et les modifications apportées à la configuration des ordinateurs des stagiaires au cours des ateliers. Ces informations sont données pour vous aider à dupliquer ou à personnaliser les cours MOC (*Microsoft Official Curriculum*).

**Important** L'atelier de ce module dépend également de la configuration de la classe spécifiée dans la section « Informations sur la personnalisation » située à la fin du *Guide de configuration de la classe* du cours 2045A, *Réseau et système d'exploitation Microsoft Windows 2000 : Notions fondamentales*.

## Résultats des ateliers

Aucune modification de la configuration des ordinateurs des stagiaires n'affecte la duplication ou la personnalisation.

# Vue d'ensemble

**Objectif de la diapositive**
Donner une vue d'ensemble des sujets et des objectifs de ce module.

**Introduction**
Dans ce module, vous allez étudier la communication sur un réseau Windows 2000 en utilisant la suite de protocoles TCP/IP.

- **Présentation du protocole TCP/IP**
- **Suite de protocoles TCP/IP**
- **Résolution de noms**
- **Examen du processus de transfert de données**
- **Routage de données**

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

Le protocole TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) pour Microsoft® Windows® 2000 prend en charge le routage et constitue le protocole réseau d'entreprise standard le plus complet et répandu. La plupart des systèmes d'exploitation réseau actuels prennent en charge le protocole TCP/IP et le trafic des grands réseaux repose essentiellement sur ce protocole.

Le protocole TCP/IP offre une technologie qui permet de connecter des systèmes dissemblables. Il constitue également un cadre client-serveur robuste, évolutif et multiplate-forme, ainsi qu'un point d'accès aux services Internet mondiaux, tels que le Web et le courrier électronique.

Les différents protocoles de la pile TCP/IP contribuent ensemble à la communication sur le réseau. Ce processus implique différentes activités, dont la résolution de noms d'ordinateur conviviaux en adresses IP (*Internet Protocol*), la détermination de l'emplacement de l'ordinateur de destination et le conditionnement, l'adressage et le routage des données afin qu'elles parviennent à destination.

À la fin de ce module, vous serez à même d'effectuer les tâches suivantes :

- décrire le processus de communication TCP/IP ;
- énumérer les protocoles de la pile de protocoles TCP/IP et décrire les fonctions de chacun ;
- décrire le processus utilisé pour résoudre les noms d'ordinateur conviviaux en les mappant sur des adresses IP ;
- décrire le processus utilisé pour envoyer des paquets de données d'un ordinateur à l'autre ;
- décrire comment le processus de routage transmet des informations entre deux segments pour que les ordinateurs puissent communiquer sur une plus grande étendue.

# Présentation du protocole TCP/IP

**Objectif de la diapositive**
Présenter la suite de protocoles TCP/IP.

**Introduction**
Windows 2000 prend en charge le protocole TCP/IP à la fois en tant que protocole et en tant qu'ensemble de services de connexion et de gestion de réseaux.

- **Processus de communication**
- **Couches TCP/IP**
- **Identification des applications**

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

Le protocole TCP/IP désigne une pile de protocoles, répondant aux standards de l'industrie, utilisée pour permettre à des ordinateurs exécutant Windows 2000 de communiquer. Ce protocole est conçu pour établir des communications sur des réseaux de grande envergure.

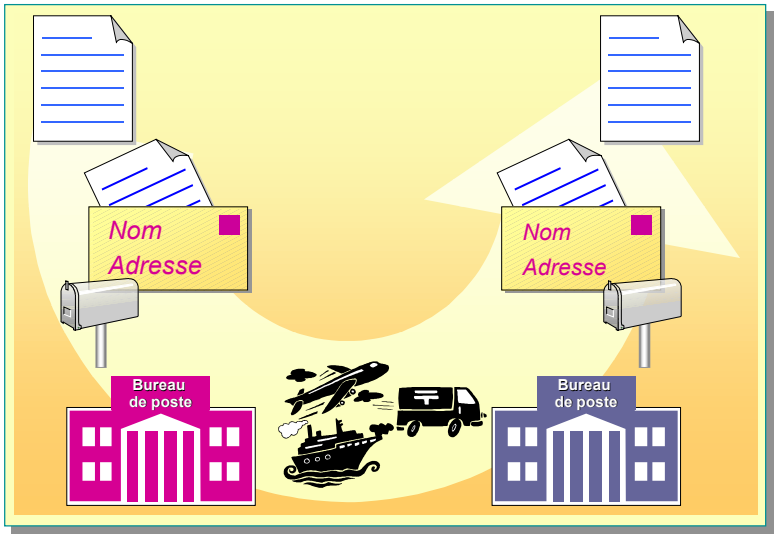
Les tâches impliquées dans l'utilisation du protocole TCP/IP dans le processus de communication sont réparties entre les protocoles qui composent quatre couches distinctes de la pile TCP/IP. Chaque protocole de la pile TCP/IP joue un rôle précis dans le processus de communication.

Au cours du processus de communication, de nombreuses applications peuvent être en communication simultanément. Le protocole TCP/IP est à même de distinguer une application d'une autre. Il identifie une application sur un ordinateur, puis déplace les données de cette application vers une application sur un autre ordinateur.

# Processus de communication

**Objectif de la diapositive**
Illustrer le processus de communication utilisé par le protocole TCP/IP.

**Introduction**
Grâce à l'utilisation d'un modèle de communication, le protocole TCP/IP fournit une connectivité aux ordinateurs Windows 2000.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
Expliquez en quoi la communication qui utilise le protocole TCP/IP s'apparente à un concept courant, comme le processus d'envoi d'une lettre. Utilisez les diapositives animées pour montrer aux stagiaires que le processus est identique au niveau de chaque ordinateur.

Le processus par lequel le protocole TCP/IP transmet des données entre deux sites est analogue à la procédure d'envoi d'une lettre d'une ville à une autre par le courrier ordinaire.

## Activités TCP/IP

Le processus de communication TCP/IP démarre par l'utilisation d'une application sur l'ordinateur source qui prépare les données à transmettre dans un format lisible par une application située sur l'ordinateur de destination. Cette étape est similaire à l'écriture d'une lettre dans une langue que le destinataire comprend. Les données sont ensuite associées à l'application et à l'ordinateur de destination, à l'image d'une lettre adressée à un destinataire et à son domicile. L'adresse de l'ordinateur de destination est ensuite ajoutée aux données, de même que l'adresse du destinataire est indiquée sur la lettre.

Une fois ces activités achevées, les données et les informations supplémentaires, notamment une demande de confirmation de leur remise, sont envoyées sur le réseau en direction de la destination. Le support réseau utilisé pour la transmission des données est indépendant des activités ci-dessus, à l'instar du mode de transport utilisé pour transmettre la lettre d'un bureau de poste à un autre qui est indépendant du contenu de la lettre ou de l'adresse qui y est apposée.

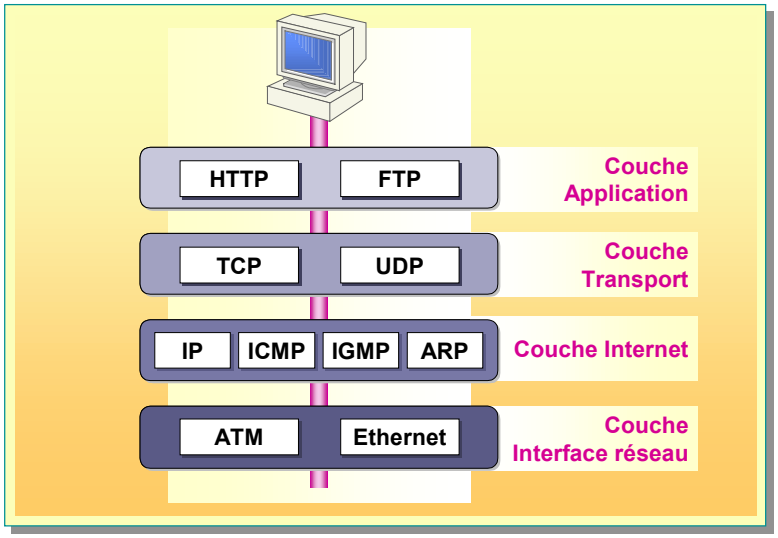
## Protocoles et couches TCP/IP

Le protocole TCP/IP organise le processus de communication décrit ici en affectant ces activités à différents protocoles de la pile TCP/IP. Pour accroître l'efficacité du processus de communication, les protocoles sont organisés en couches. Les informations sur l'adressage sont placées en dernier afin que les ordinateurs d'un réseau puissent rapidement vérifier si les données leur sont destinées. Seul l'ordinateur de destination ouvre et traite toutes les données.

# Couches TCP/IP

**Objectif de la diapositive**
Illustrer les couches TCP/IP.

**Introduction**
Le protocole TCP/IP utilise un modèle de communication à quatre couches.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
Expliquez que les quatre couches de la suite de protocoles TCP/IP constituent une implémentation particulière des sept couches du modèle OSI (*Open Systems Interconnection*). Rapprochez les informations de ce module du contenu du module 5, « Examen des protocoles réseau », du cours 2045A, *Réseau et système d'exploitation Microsoft Windows 2000 : Notions fondamentales*, relatif aux piles de protocoles. Ne consacrez pas trop de temps aux différents protocoles, qui seront étudiés plus loin. En revanche, utilisez cette section pour souligner la répartition des tâches.

Le protocole TCP/IP utilise un modèle de communication à quatre couches pour transmettre des données entre deux sites. Les quatre couches de ce modèle sont les couches Application, Transport, Internet et Interface réseau. Tous les protocoles appartenant à la pile de protocoles TCP/IP se trouvent dans les couches de ce modèle.

## Couche Application

La couche Application correspond à la couche supérieure de la pile TCP/IP. L'ensemble des applications et des utilitaires sont contenus dans cette couche et l'utilisent pour accéder au réseau. Les protocoles de cette couche permettent la mise en forme et l'échange des informations utilisateur. Ces protocoles sont les suivants :

- Protocole HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

  Ce protocole permet de transférer les fichiers qui composent les pages Web d'Internet.

- Protocole FTP (*File Transfer Protocol*)

  Ce protocole permet le transfert interactif de fichiers.

## Couche Transport

La couche Transport permet d'organiser et d'assurer la communication entre des ordinateurs, et transmet les données à la couche Application supérieure ou à la couche Internet inférieure. La couche Transport indique également l'identificateur unique de l'application à laquelle les données doivent être remises.

La couche Transport est constituée de deux protocoles principaux qui contrôlent la méthode de remise des données. Ces protocoles sont les suivants :

- Protocole TCP (*Transmission Control Protocol*)

  Ce protocole garantit la remise des données par le biais d'un accusé de réception.

- Protocole UDP (*User Datagram Protocol*)

  Ce protocole fournit une remise rapide des données mais ne la garantit pas.

## Couche Internet

La couche Internet est chargée de l'adressage, du conditionnement et du routage des données à transmettre. Cette couche contient quatre protocoles principaux :

- Protocole IP (*Internet Protocol*)

  Ce protocole est chargé de l'adressage des données à transmettre et de leur acheminement jusqu'à la destination.

- Protocole ARP (*Address Resolution Protocol*)

  Ce protocole est chargé d'identifier l'adresse MAC (*Media Access Control*) de la carte réseau de l'ordinateur de destination.

- Protocole ICMP (*Internet Control Message Protocol*)

  Ce protocole fournit des fonctions de diagnostic et de signalement d'erreurs dues à un échec de remise des données.

- Protocole IGMP (*Internet Group Management Protocol*)

  Ce protocole est chargé de la gestion de la multidiffusion dans le protocole TCP/IP.

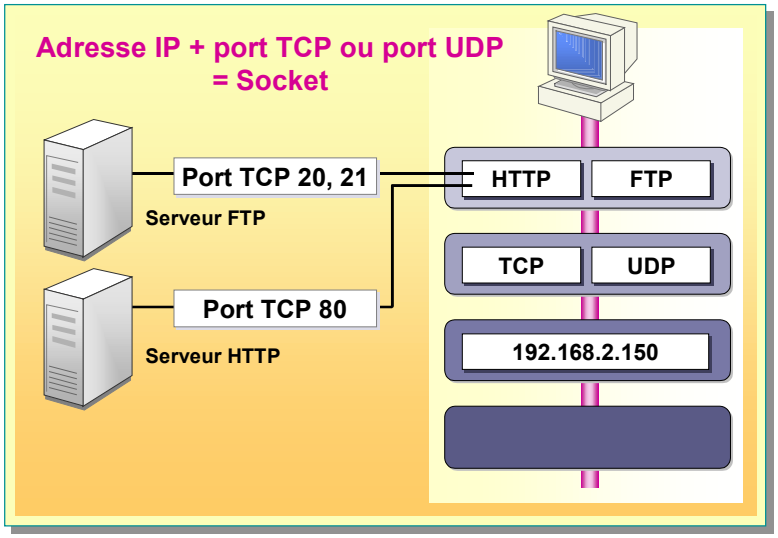
## Couche Interface réseau

La couche Interface réseau est chargée du placement des données sur le support réseau et de leur retrait du support à réception. Cette couche contient des dispositifs physiques tels que des câbles réseau et des cartes réseau. La carte réseau présente un numéro hexadécimal unique à 12 caractères, comme B5-50-04-22-D4-65, qui correspond à l'adresse MAC. La couche Interface réseau ne contient pas le type de protocoles logiciels inclus dans les trois autres couches, mais renferme des protocoles tels qu'Ethernet et ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), qui définissent la transmission des données sur le réseau.

# Identification des applications

**Objectif de la diapositive**
Décrire le rôle des sockets et des ports dans la communication réseau.

**Introduction**
Comment plusieurs applications communiquent-elles simultanément sur un réseau ?




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseil pédagogique**
Utilisez cette section pour informer les stagiaires qu'ils doivent identifier à la fois l'ordinateur auquel les données sont envoyées ainsi que l'application particulière qui réside sur cet ordinateur.

Sur un réseau, de nombreuses applications communiquent simultanément. Lorsque plusieurs applications sont actives sur un même ordinateur, le protocole TCP/IP nécessite une méthode permettant de les distinguer. À cet effet, le protocole TCP/IP utilise un socket, également appelé point terminal dans une communication réseau, pour identifier une application particulière.

## Adresse IP

Pour démarrer une communication réseau, l'emplacement des ordinateurs source et de destination sur le réseau doit être connu. L'emplacement est identifié par un numéro unique, appelé adresse IP, qui est affecté à chaque ordinateur du réseau. 192.168.2.200 est un exemple d'adresse IP.

## Port TCP/UDP

Un *port* est l'identificateur d'une application dans un ordinateur. Un port est associé aux protocoles TCP ou UDP de la couche Transport ; il est désigné par un port TCP ou un port UDP. Un port peut être pourvu d'un numéro quelconque situé entre 0 et 65 535. Les ports des applications TCP/IP côté serveur standard, appelés numéros de port connus, sont réservés aux numéros inférieurs à 1 024 afin d'éviter une confusion avec les autres applications. Par exemple, l'application FTP Server utilise les numéros de port TCP 20 et 21.

## Socket

Un *socket* est la combinaison d'une adresse IP et du port TCP ou UDP. Une application crée un socket en spécifiant l'adresse IP de l'ordinateur, le type de service (TCP pour garantir la remise des données, sinon UDP) et le port surveillé par l'application. Le composant adresse IP du socket permet d'identifier et de repérer l'ordinateur de destination, tandis que le port détermine l'application particulière à laquelle les données doivent être envoyées.

# Suite de protocoles TCP/IP

**Objectif de la diapositive**
Présenter les principaux protocoles qui composent la suite de protocoles Microsoft TCP/IP.

**Introduction**
La suite de protocoles TCP/IP est constituée de six protocoles principaux et d'un ensemble d'utilitaires.

- **Protocole TCP**
- **Protocole UDP**
- **Protocole IP**
- **Protocole ICMP**
- **Protocole IGMP**
- **Protocole ARP**
- **Utilitaires TCP/IP**

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

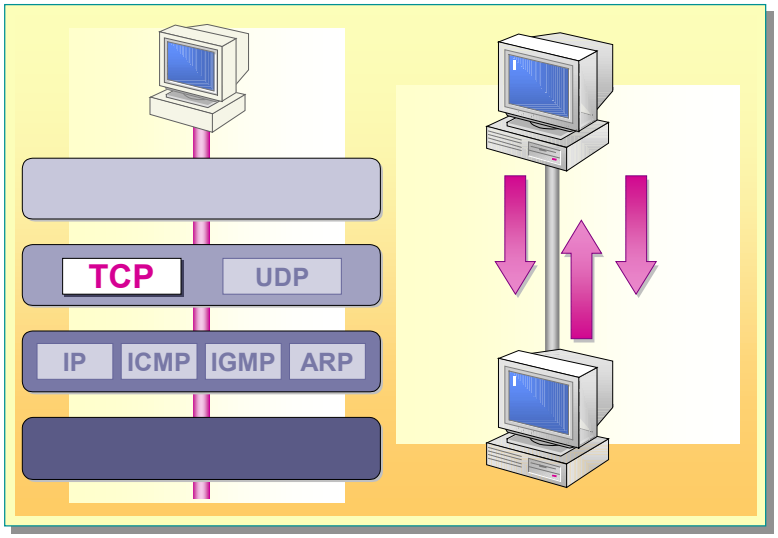
La *suite* de protocoles TCP/IP permet d'activer la connectivité et la gestion réseau en entreprise sur des ordinateurs Windows 2000. Une suite est créée par un fournisseur ou une société afin de personnaliser une pile de protocoles en fonction de ses besoins. En conséquence, une suite de protocoles est un ensemble de protocoles conçus et élaborés comme des éléments complémentaires d'un ensemble complet et fonctionnel.

La suite de protocoles TCP/IP comprend six protocoles principaux et un ensemble d'utilitaires. Les six protocoles principaux (TCP, UDP, IP, ICMP, IGMP et ARP) fournissent un ensemble de standards pour les communications établies entre les ordinateurs et les connexions établies entre les réseaux. Toutes les applications et tous les autres protocoles de la suite de protocoles TCP/IP utilisent les services de base fournis par ces protocoles principaux.

# Protocole TCP

**Objectif de la diapositive**
Décrire les fonctionnalités du protocole TCP.

**Introduction**
Le protocole TCP est l'un des deux protocoles principaux de la couche Transport.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
Utilisez la diapositive pour illustrer le processus de négociation à trois phases qui démarre une session TCP. Mettez également l'accent sur le caractère de monodiffusion du protocole TCP. Vous pouvez indiquer qu'une transaction effectuée par carte de crédit est un exemple d'utilisation du protocole TCP.

Le protocole TCP est un protocole standard TCP/IP requis qui offre un service fiable de remise de données orienté connexion entre deux ordinateurs seulement. Une telle communication est appelée monodiffusion. Dans une communication orientée connexion, la connexion doit être établie avant que les données puissent être transmises entre les deux ordinateurs.

Une fois la connexion établie, les données sont transmises par le biais de cette seule connexion. Une communication orientée connexion est également appelée communication fiable, car elle garantit la remise des données à destination.

Sur l'ordinateur source, le protocole TCP organise les données à transmettre en paquets. Sur l'ordinateur de destination, le protocole TCP réorganise les paquets afin de rétablir les données d'origine.

## Transmission de données à l'aide du protocole TCP

Le protocole TCP transmet les paquets en groupes afin d'accroître l'efficacité de la transmission. Il affecte un numéro de séquence à chaque paquet et utilise un accusé de réception pour vérifier que l'ordinateur de destination a bien reçu un groupe de paquets. Si l'ordinateur de destination ne renvoie pas d'accusé de réception pour chaque groupe de paquets envoyé dans un intervalle de temps donné, l'ordinateur source retransmet les données.

Outre les informations relatives au traitement séquentiel et à l'accusé de réception, le protocole TCP ajoute au paquet des informations relatives aux ports des applications source et de destination. L'ordinateur source utilise le port de destination pour diriger le paquet vers l'application adéquate de l'ordinateur de destination, tandis que l'ordinateur de destination utilise le port source pour renvoyer les informations à l'application source correcte.

## Négociation à trois phases

Comme le protocole TCP est fiable, deux ordinateurs qui l'utilisent pour communiquer doivent établir une connexion avant d'échanger des données. Cette connexion est une connexion virtuelle, appelée *session*. Deux ordinateurs qui utilisent le protocole TCP établissent une connexion, ou une session TCP, par le biais d'un processus appelé négociation à trois phases. Ce processus synchronise les numéros de séquence et fournit les autres informations requises pour l'établissement de la session.

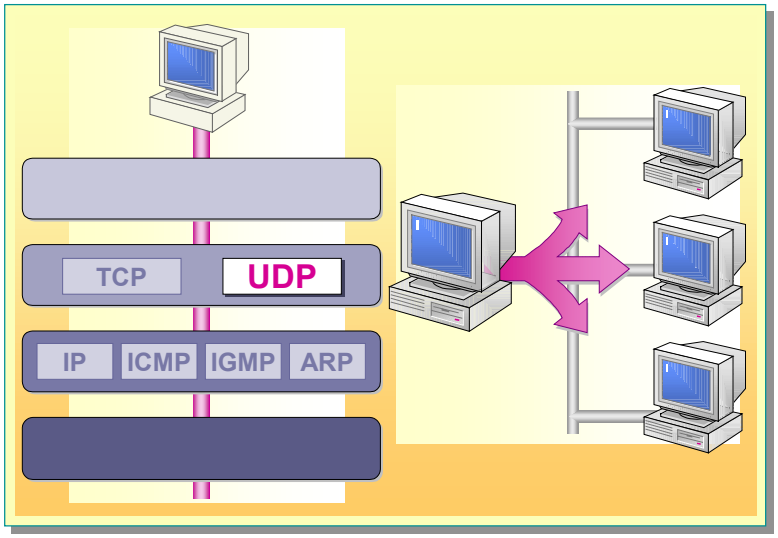
La négociation à trois phases se déroule en trois étapes, qui sont décrites ci-dessous.

1. L'ordinateur source démarre la connexion en transmettant les informations sur la session, notamment le numéro de séquence et la taille du paquet.
2. L'ordinateur de destination répond avec ses informations sur la session.
3. L'ordinateur source valide les informations reçues et en accuse réception.

# Protocole UDP

**Objectif de la diapositive**
Décrire les fonctionnalités du protocole UDP.

**Introduction**
Comme le protocole TCP, le protocole UDP est un protocole principal de la couche Transport.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
Bien que le protocole UDP puisse prendre en charge des transmissions en monodiffusion, utilisez la diapositive pour souligner sa compatibilité avec la diffusion générale et la multidiffusion. Veillez à le comparer au protocole TCP. Vous pouvez aussi mentionner la nécessité de communiquer avec plusieurs ordinateurs simultanément ou l'impossibilité pour de faibles quantités de données de bénéficier du traitement du protocole TCP.

Le protocole UDP est un protocole de la couche Transport qui identifie l'application de destination dans les communications réseau. Le protocole UDP offre un service de remise de paquets sans connexion, qui se caractérise par une remise des données rapide mais non fiable et réclamant peu d'efforts. Ce protocole ne requiert pas d'accusé de réception des données et ne retransmet pas les données perdues ou endommagées. En d'autres termes, un plus petit nombre de données sont envoyées, mais ni l'arrivée des paquets ni l'ordre correct des paquets remis ne font l'objet d'accusé de réception ni ne sont garantis.

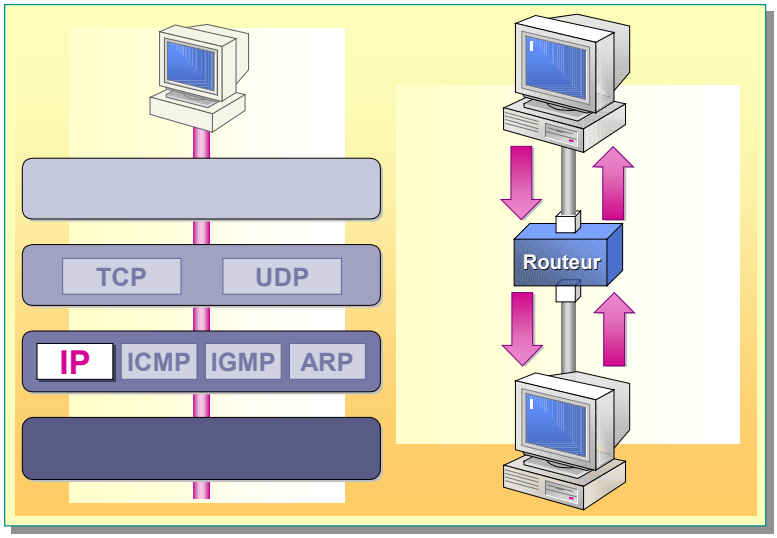
Le protocole UDP est utilisé par les applications qui transmettent des données vers plusieurs ordinateurs par le biais de transmissions en diffusion générale ou en multidiffusion. Il permet également de transmettre de petites quantités de données ou des données qui ne revêtent pas un caractère très important. Parmi les exemples d'utilisation du protocole UDP figurent la multidiffusion de médias en continu, comme dans le cas d'une vidéoconférence en direct, et la diffusion générale d'une liste de noms d'ordinateur, gérés pour une communication locale.

Pour utiliser le protocole UDP, l'application source doit fournir son numéro de port UDP ainsi que celui de l'application de destination. Il est important de noter que les ports UDP sont distincts des ports TCP, même si certains d'entre eux utilisent les mêmes numéros.

# Protocole IP

**Objectif de la diapositive**
Décrire les fonctionnalités du protocole IP.

**Introduction**
Le protocole IP est l'un des quatre protocoles principaux de la couche Internet.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
Utilisez la diapositive pour illustrer l'importance du protocole IP dans le déplacement de données par l'intermédiaire des routeurs. Rappelez aux stagiaires que, bien que les cartes réseau utilisent l'adresse MAC pour identifier un ordinateur sur le segment local, c'est le protocole IP qui déplace les données jusqu'à ce segment.

Le protocole IP permet d'identifier l'emplacement de l'ordinateur de destination dans une communication réseau. Le protocole IP est un protocole sans connexion non fiable qui est essentiellement chargé de l'adressage des paquets et de leur routage entre des ordinateurs mis en réseau. Bien que le protocole IP tente systématiquement de remettre un paquet, un paquet peut être perdu, endommagé, remis hors séquence, dupliqué ou retardé. Toutefois, le protocole IP n'essaie pas de résoudre ces types d'erreurs en demandant une nouvelle transmission des données. L'accusé de la remise des paquets et la récupération des paquets perdus relèvent d'un protocole de couche supérieure, comme le protocole TCP, ou de l'application proprement dite.

## Activités effectuées par le protocole IP

Vous pouvez considérer le protocole IP comme la salle de traitement du courrier de la pile TCP/IP, dans laquelle se déroulent les opérations de tri et de remise des paquets. Les paquets sont transmis au protocole IP par le protocole UDP ou TCP à partir de la couche Transport supérieure ou transmis à partir de la couche Interface réseau inférieure. La fonction principale du protocole IP consiste à router les paquets jusqu'à leur destination.

Chaque paquet comprend l'adresse IP source de l'émetteur et l'adresse IP de destination du destinataire prévu. Les adresses IP d'un paquet demeurent les mêmes durant la totalité du trajet du paquet sur le réseau.

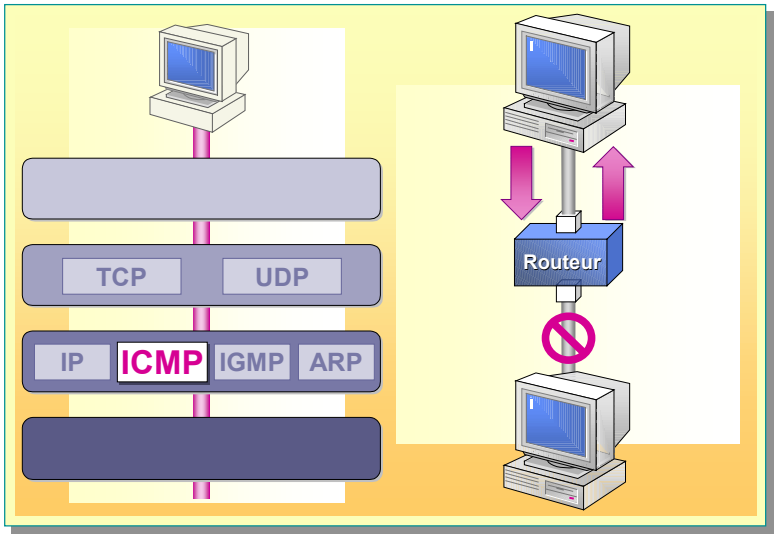
Si le protocole IP identifie une adresse de destination comme adresse du même segment, il transmet le paquet directement à l'ordinateur en question. Si l'adresse IP de destination n'appartient pas au même segment, le protocole IP doit utiliser un routeur pour envoyer les informations.

Le protocole IP doit également garantir qu'un paquet ne demeure pas éternellement sur le réseau en limitant le nombre de réseaux qu'il peut emprunter. Pour ce faire, il affecte un numéro TTL (*Time to Live*) à chaque paquet. Un numéro TTL indique la durée maximale pendant laquelle le paquet peut emprunter le réseau avant d'être rejeté.

# Protocole ICMP

**Objectif de la diapositive**
Décrire les fonctionnalités du protocole ICMP.

**Introduction**
Le protocole ICMP est un autre protocole principal de la couche Internet.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Points clés**
Rappelez aux stagiaires que la remise non fiable (non garantie) n'est pas mauvaise en soi, mais qu'elle n'est simplement pas requise dans de nombreux cas. De même, la surcharge requise pour l'envoi d'un simple message d'erreur sur le réseau est superflue. Toutefois, lorsqu'un paquet doit atteindre une destination donnée, le protocole TCP est utilisé. Le graphique ci-dessus illustre le renvoi d'un message ICMP.

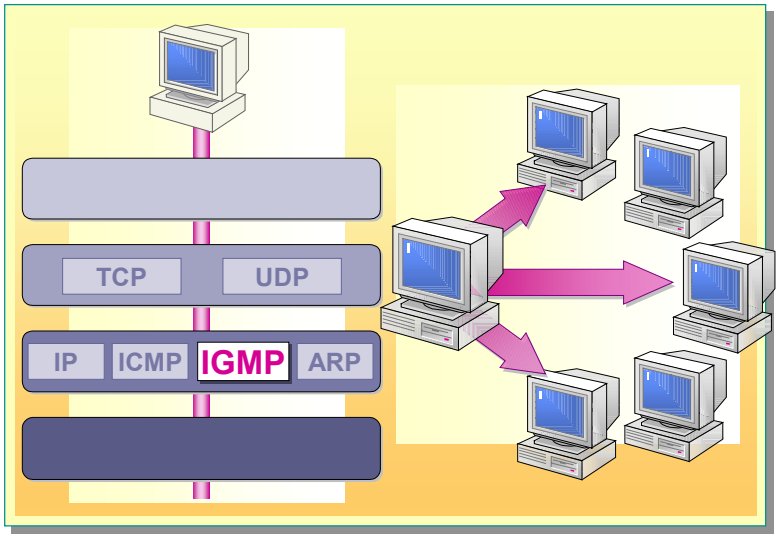
Le protocole ICMP offre des fonctionnalités de dépannage et de signalement d'erreurs pour les paquets non remis. Grâce au protocole ICMP, les ordinateurs et les routeurs qui utilisent la communication IP peuvent signaler les erreurs et échanger des informations sur le contrôle limité et l'état. Par exemple, si le protocole IP ne parvient pas à remettre un paquet à un ordinateur de destination, le protocole ICMP envoie à l'ordinateur source un message indiquant que la destination est inaccessible.

Bien que le protocole IP soit utilisé pour déplacer des données par le biais de routeurs, le protocole ICMP signale les erreurs et les messages de contrôle pour le compte du protocole IP. Le protocole ICMP ne fait pas du protocole IP un protocole fiable, car les messages ICMP ne font pas l'objet d'un accusé de réception et sont dès lors non fiables. Il ne fait que signaler des erreurs et fournir des commentaires sur des situations données. Contrairement aux apparences, cela s'avère beaucoup plus efficace que l'utilisation de la bande passante pour accuser réception de chaque message ICMP.

# Protocole IGMP

**Objectif de la diapositive**
Décrire les fonctionnalités du protocole IGMP.

**Introduction**
Le protocole IGMP est également l'un des protocoles principaux de la couche Internet.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseil pédagogique**
Vérifiez que les stagiaires ne sont pas troublés par la similarité entre les protocoles IGMP et ICMP. Pour ce faire, vous pouvez leur rappeler que la lettre G signifie « groupe » dans le sigle IGMP.

Le protocole IGMP est un protocole qui gère la liste des membres pour la multidiffusion sur IP sur un réseau TCP/IP. La multidiffusion sur IP est un processus par lequel un message est transmis à un groupe de destinataires donné, appelé groupe de multidiffusion. Le protocole IGMP gère la liste des membres abonnés à chaque groupe de multidiffusion.

## Gestion de la multidiffusion sur IP

Tous les membres d'un groupe de multidiffusion sont à l'écoute du trafic IP dirigé vers une adresse IP de multidiffusion donnée, et reçoivent les paquets envoyés à cette adresse IP. Toutefois, comme la multidiffusion implique plusieurs ordinateurs, les paquets sont envoyés à l'aide du protocole UDP non fiable, qui ne garantit pas la remise des paquets au groupe de multidiffusion.

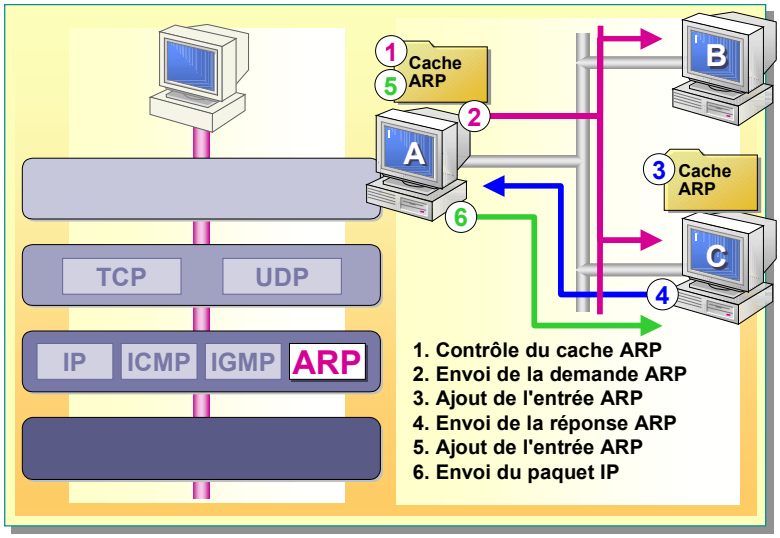
Si plusieurs ordinateurs doivent accéder aux informations, comme des médias en continu, une adresse IP réservée à la multidiffusion est utilisée. Les routeurs configurés pour traiter les adresses IP de multidiffusion extraient ces informations et les transfèrent à tous les abonnés du groupe de multidiffusion associé à l'adresse IP de multidiffusion.

Pour que les informations de multidiffusion atteignent leurs destinataires, chaque routeur présent sur le trajet de la communication doit prendre en charge la multidiffusion. Les ordinateurs Windows 2000 peuvent à la fois envoyer et recevoir du trafic généré par la multidiffusion sur IP.

# Protocole ARP

**Objectif de la diapositive**
Décrire les fonctionnalités du protocole ARP.

**Introduction**
Le protocole ARP est également l'un des quatre protocoles principaux de la couche Internet.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Point clé**
Indiquez aux stagiaires que le protocole ARP ne peut intervenir qu'entre des ordinateurs appartenant au même segment réseau et qu'un routeur est requis si l'ordinateur de destination est distant.

**Conseil pédagogique**
Vérifiez que les stagiaires comprennent en les interrogeant sur les messages à diffusion générale et sur la possibilité ou non de les router.

Situé dans la couche Internet de la suite de protocoles TCP/IP, le protocole ARP réalise la résolution des adresses des paquets sortants. La résolution des adresses consiste à mapper les adresses IP sur les adresses MAC. Les cartes réseau utilisent l'adresse MAC pour déterminer si un paquet est destiné à l'ordinateur correspondant.

Sans l'adresse MAC, les cartes réseau ne peuvent pas déterminer si elles doivent transmettre les données à une couche supérieure pour que leur traitement soit poursuivi. Lorsque les paquets sortants situés au niveau de la couche Internet sont préparés en vue de leur transmission sur le réseau, les adresses MAC source et de destination doivent être ajoutées.

## Cache ARP

Le protocole ARP stocke une table contenant les adresses IP et leurs adresses MAC correspondantes. La zone de mémoire dans laquelle cette table est stockée est appelée cache ARP. Le cache ARP de tout ordinateur contient uniquement les mappages des ordinateurs et des routeurs qui résident sur le même segment.

## Résolution des adresses physiques

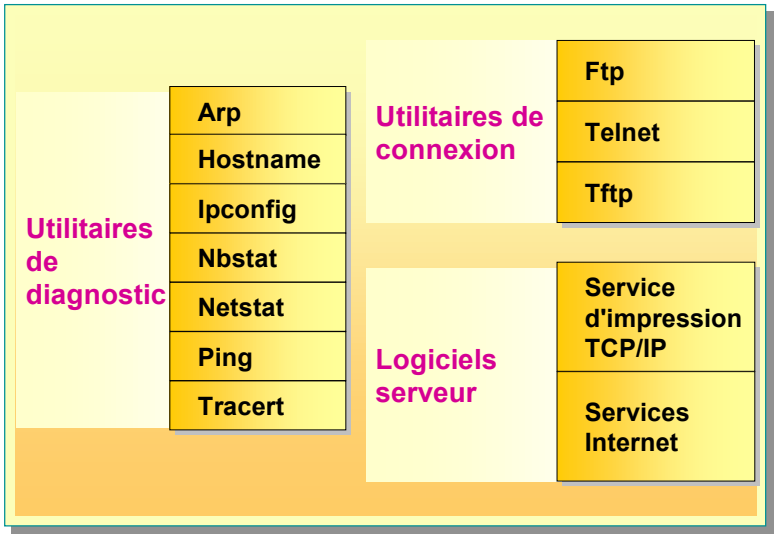
Le protocole ARP compare l'adresse IP de destination de chaque paquet sortant au cache ARP afin de déterminer l'adresse MAC à laquelle le paquet sera envoyé. Si une entrée correspondante existe, l'adresse MAC est extraite du cache. Sinon, le protocole ARP diffuse une demande afin que l'ordinateur détenteur de l'adresse IP en question réponde avec son adresse MAC. Ensuite, l'ordinateur possédant l'adresse IP correspondante ajoute l'adresse MAC de l'ordinateur initial à son cache, puis répond avec sa propre adresse MAC. Lorsqu'une réponse ARP est reçue, le cache ARP est mis à jour à l'aide des dernières informations et le paquet peut alors être envoyé.

Si le paquet est destiné à un autre segment, le protocole ARP résout l'adresse MAC du routeur responsable de ce segment, et non l'adresse de l'ordinateur de destination final. Le routeur doit alors rechercher l'adresse MAC de la destination ou transférer le paquet à un autre routeur.

# Utilitaires TCP/IP

**Objectif de la diapositive**
Présenter les types d'utilitaires TCP/IP.

**Introduction**
La suite de protocoles TCP/IP comprend une série d'utilitaires qui permettent aux utilisateurs d'accéder aux informations sur le réseau.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
Cette liste d'utilitaires n'est pas exhaustive. Elle illustre uniquement les différents types d'utilitaires compris dans la suite de protocoles TCP/IP. Rappelez aux stagiaires que ces utilitaires appartiennent tous à la couche Application. Montrez comment utiliser les utilitaires Hostname, Arp et Ping. Soulignez le fait que le terme Arp désigne à la fois un utilitaire et un protocole (ARP). Indiquez également que l'utilitaire Ping utilise un autre protocole, le protocole ICMP, pour effectuer son travail. Notez que l'utilitaire Ipconfig est étudié dans le module 7, « Examen de l'adressage IP » du cours 2045A, *Réseau et système d'exploitation Microsoft Windows 2000 : Notions fondamentales*, et que les utilitaires ci-dessus sont utilisés dans l'atelier qui suit.

La suite de protocoles TCP/IP fournit des utilitaires TCP/IP de base qui permettent à un ordinateur exécutant Windows 2000 d'accéder à un large éventail d'informations sur le réseau. Leurs fonctionnalités vont de la détermination de l'accessibilité d'un ordinateur du réseau au téléchargement de documents multimédias à partir d'Internet.

Windows 2000 comprend trois types d'utilitaires TCP/IP : utilitaires de diagnostic, utilitaires de connexion et logiciels serveur.

## Utilitaires de diagnostic

Les utilitaires de diagnostic permettent aux utilisateurs de détecter et de résoudre les problèmes de gestion réseau. Les utilitaires de diagnostic courants sont répertoriés ci-dessous.

- Arp : cet utilitaire affiche et modifie le cache ARP.
- Hostname : cet utilitaire affiche le nom d'hôte de votre ordinateur.
- Ipconfig : cet utilitaire affiche et met à jour la configuration TCP/IP actuelle, notamment l'adresse IP.
- Nbstat : cet utilitaire affiche la table de noms NetBIOS locale, qui comprend des noms d'ordinateur conviviaux mappés sur des adresses IP.
- Netstat : cet utilitaire affiche les informations sur la session du protocole TCP/IP.
- Ping : cet utilitaire vérifie les configurations et teste la connexion IP entre deux ordinateurs. Il envoie une demande ICMP à partir de l'ordinateur source, à laquelle l'ordinateur de destination réagit avec une réponse ICMP.
- Tracert : cet utilitaire assure le suivi de l'itinéraire emprunté par un paquet jusqu'à sa destination.

## Utilitaires de connexion

Les utilitaires de connexion permettent aux utilisateurs d'interagir avec des ressources sur un large éventail d'hôtes Microsoft et non-Microsoft, tels que des systèmes UNIX, et de les utiliser. Les utilitaires de connexion courants sont répertoriés ci-dessous.

- Ftp : cet utilitaire utilise le protocole TCP pour transférer des fichiers entre Windows 2000 et les ordinateurs exécutant le logiciel serveur FTP.
- Telnet : cet utilitaire accède à distance aux ressources réseau hébergées sur des ordinateurs exécutant le logiciel serveur Telnet.
- Tftp : cet utilitaire utilise le protocole UDP pour transférer des fichiers de petite taille entre Windows 2000 et les ordinateurs exécutant le logiciel serveur TFTP.

## Logiciels serveur

Ces logiciels offrent des services d'impression et de publication aux ordinateurs clients TCP/IP exécutant Windows 2000.

- Service d'impression TCP/IP : cet utilitaire offre des services d'impression TCP/IP standard. Il permet aux ordinateurs exécutant des systèmes d'exploitation autres que Windows 2000 d'utiliser une imprimante connectée à un ordinateur Windows 2000.
- Services Internet (IIS, *Internet Information Services*) : cet utilitaire offre des logiciels serveur Web, de News, de messagerie électronique et de transfert de fichiers destinés aux services de publication TCP/IP.

## Exemples d'utilitaires courants

Hostname, Arp et Ping sont trois utilitaires TCP/IP courants. Étant donné qu'ils sont fréquemment utilisés, il est recommandé de savoir comment y accéder.

### Hostname

La syntaxe permettant d'utiliser cet utilitaire est *hostname*. Pour accéder à cet utilitaire, tapez **hostname** à l'invite. Le système affiche le nom d'hôte de votre ordinateur.

### Arp

La syntaxe permettant d'accéder aux informations du cache ARP est *arp -a*. Tapez **arp -a** à l'invite pour afficher les informations contenues dans votre cache ARP.

### Ping

La syntaxe permettant de tester la connexion est *ping*. Pour tester la connexion à partir d'une adresse IP ou d'un nom d'ordinateur, tapez **ping** [*adresse_IP* ou *ordinateur*].

Pour tester la configuration TCP/IP de votre propre ordinateur, utilisez le *bouclage local*. Le bouclage local correspond à l'adresse IP 127.0.0.1. Pour tester la configuration système à l'aide du bouclage local, tapez **ping 127.0.0.1**

# Atelier A : Utilisation des utilitaires TCP/IP

**Objectif de la diapositive**
Présenter l'atelier.

**Introduction**
Dans cet atelier, vous allez utiliser l'utilitaire Ping pour tester la configuration TCP/IP de votre ordinateur. Vous allez également utiliser l'utilitaire Ping pour tester la connexion à d'autres ordinateurs, l'utilitaire Hostname pour identifier votre ordinateur et l'utilitaire Arp pour identifier votre adresse MAC.

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

## Objectifs

À la fin de cet atelier, vous serez à même d'effectuer les tâches suivantes :

- utiliser l'utilitaire Ping pour tester la configuration et la connexion ;
- utiliser l'utilitaire Hostname pour obtenir le nom de votre ordinateur.

## Conditions préalables

Avant de poursuivre, vous devez disposer de connaissances dans le domaine suivant :

- ouverture d'une session Windows 2000.

**Durée approximative de cet atelier : 15 minutes**

# Exercice 1
# Utilisation des utilitaires TCP/IP

## Scénario

Administrateur dans une petite entreprise, vous souhaitez vous assurer que la configuration TCP/IP de votre serveur est correcte et vérifier que ce dernier peut communiquer avec les autres ordinateurs du réseau.

## Objectif

Dans cet exercice, vous allez utiliser l'utilitaire Ping pour vérifier la configuration TCP/IP, puis l'utilitaire Hostname pour identifier le nom de votre ordinateur. Vous utiliserez ensuite l'utilitaire Ping pour tester la connexion avec votre partenaire afin de vous assurer que vous pouvez communiquer avec un autre ordinateur du réseau.

| Tâche | Détails |
|---|---|
| **1.** Ouvrez une session en tant qu'**Administrateur** avec le mot de passe **password** Utilisez l'utilitaire Hostname pour vérifier le nom d'hôte de votre ordinateur et l'utilitaire Ping pour tester la configuration TCP/IP. | **a.** Ouvrez une session Windows 2000 en tant qu'**Administrateur** avec le mot de passe **password**<br>**b.** Cliquez sur **Démarrer**, pointez sur **Programmes**, sur **Accessoires**, puis cliquez sur **Invite de commandes**.<br>**c.** Tapez **PING 127.0.0.1** dans la fenêtre Invite de commandes. |

Combien de paquets ont-ils été envoyés, reçus et perdus ?

**Quatre paquets ont été envoyés, quatre reçus et aucun perdu, sauf si votre installation TCP/IP présente un problème.**

Le protocole TCP/IP fonctionne-t-il correctement ?

**Oui, si la totalité des quatre paquets a été reçue.**

(***suite***)

| Tâche | Détails |
|---|---|
| **2.** Utilisez l'utilitaire Hostname pour obtenir votre nom d'hôte, puis l'utilitaire Ping avec votre nom d'hôte pour renvoyer votre adresse IP. | **a.** Dans la fenêtre Invite de commandes, tapez **hostname**<br>**b.** Dans la fenêtre Invite de commandes, tapez **ping** *ordinateur* (où *ordinateur* représente le nom d'hôte renvoyé à l'étape a). |

Quel est le nom d'hôte de votre ordinateur ?

**Les réponses peuvent varier ; pour l'instructeur, ce sera London.**

Quelle est l'adresse IP de votre ordinateur ?

**192.168.*x*.*y* (où *x* représente le numéro de la salle et *y* est compris entre 1 et 199).**

| | |
|---|---|
| **3.** Utilisez l'utilitaire Ping avec le nom de l'ordinateur de l'instructeur pour vérifier que votre ordinateur peut communiquer avec un ordinateur du réseau. | **a.** Dans la fenêtre Invite de commandes, tapez **ping London** |

Quelle est l'adresse IP de l'ordinateur London ?

**192.168.1.200.**

Comment savez-vous que vous pouvez communiquer avec London ?

**La communication fonctionne, car aucun paquet n'a été perdu.**

(***suite***)

| Tâche | Détails |
|---|---|
| **4.** Fermez toutes les fenêtres, puis la session Windows 2000. | **a.** Fermez toutes les fenêtres, puis la session Windows 2000. |

# Résolution de noms

**Objectif de la diapositive**
Présenter les facteurs impliqués dans la résolution de noms.

**Introduction**
Tous les noms conviviaux doivent être mappés sur leurs adresses IP pour que les communications puissent être établies.

- **Types de noms**
- **Mappage IP statique**
- **Mappage IP dynamique**
- **Résolution de noms dans Windows 2000**

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

Le protocole TCP/IP identifie les ordinateurs source et de destination en fonction de leur adresse IP. Toutefois, il est beaucoup plus facile pour les utilisateurs de garder en mémoire des mots (noms conviviaux) et de les utiliser plutôt que des numéros (adresses IP). La référence à un ordinateur peut s'effectuer à l'aide de différents types de noms conviviaux.

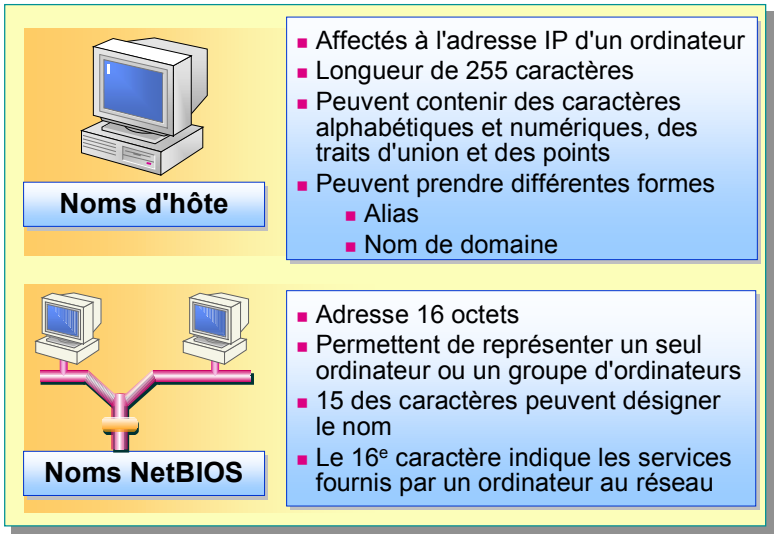
Le système d'exploitation Windows 2000 possède différents emplacements de stockage dans lesquels il conserve un enregistrement des noms conviviaux mappés sur leur adresse IP correspondante. Ce mappage de l'adresse IP d'un ordinateur peut être stocké dans un fichier statique ou dans un fichier dynamique, suivant le type de nom utilisé.

Certaines applications, comme Microsoft Internet Explorer et l'utilitaire Ftp, peuvent utiliser l'adresse IP ou un nom convivial pour établir la communication. Lorsqu'un nom convivial est spécifié, un ordinateur Windows 2000 utilise un processus appelé résolution de noms pour identifier l'adresse IP appropriée afin que la communication TCP/IP avec la ressource souhaitée puisse démarrer. Toutefois, si l'adresse IP est spécifiée, la communication peut commencer immédiatement.

# Types de noms

**Objectif de la diapositive**
Décrire les caractéristiques des deux types de noms conviviaux.

**Introduction**
Il existe deux types de noms conviviaux standard.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
Demandez aux stagiaires ce que signifie NetBIOS. Utilisez la définition de NetBIOS lorsque vous expliquez un nom NetBIOS. Indiquez aux stagiaires que certaines applications, dont les ressources NetBIOS, s'identifient elles-mêmes à l'aide d'un nom NetBIOS au lieu du nom d'hôte plus courant. Les noms d'hôte sont utilisés dans des produits tels que les navigateurs, et sont standard dans Windows 2000.

Il existe deux types de noms conviviaux : les noms d'hôte et les noms NetBIOS.

## Noms d'hôte

Un nom d'hôte est un nom convivial affecté à l'adresse IP d'un ordinateur afin de l'identifier comme hôte TCP/IP. Le nom d'hôte peut comprendre jusqu'à 255 caractères (caractères alphabétiques et numériques, traits d'union et points).

Les noms d'hôte peuvent prendre diverses formes. Les deux formes les plus courantes sont l'alias et le nom de domaine. Un alias est un nom unique associé à une adresse IP, comme London. Un nom de domaine est structuré pour une utilisation sur Internet et comprend des points et des séparateurs. london.nwtraders.msft constitue un exemple de nom de domaine.

## Noms NetBIOS

Un nom NetBIOS est composé de 16 caractères permettant d'identifier une ressource NetBIOS sur le réseau. Un nom NetBIOS peut représenter un seul ordinateur ou un groupe d'ordinateurs, mais seuls les 15 premiers caractères peuvent être utilisés pour définir le nom. Le dernier caractère identifie la ressource ou le service de l'ordinateur auquel il est fait référence.

Le composant Partage des fichiers et imprimantes pour les réseaux Microsoft sur un ordinateur exécutant Windows 2000 constitue un exemple de ressource NetBIOS. Lorsque votre ordinateur démarre, ce composant inscrit un nom NetBIOS unique, basé sur le nom de votre ordinateur et sur un caractère qui identifie le composant.

---

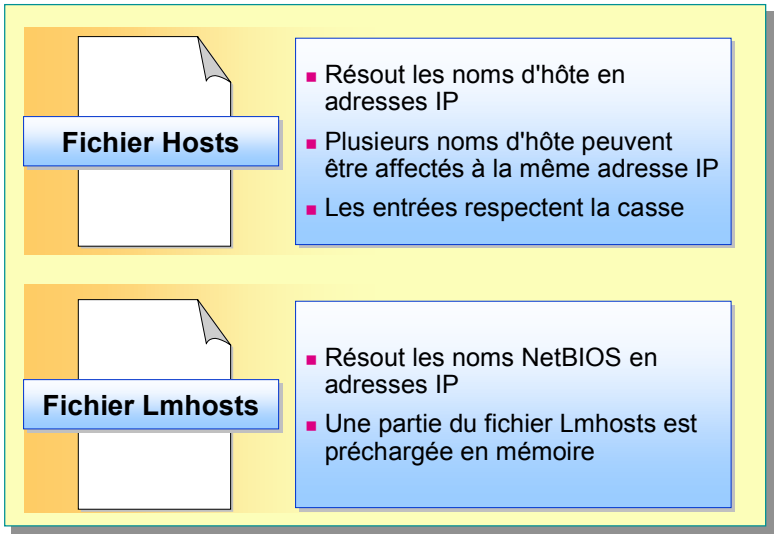
**Important** Dans Windows 2000, le nom NetBIOS utilise au maximum les 15 premiers caractères du nom d'hôte et ne peut pas être configuré séparément. Bien que Windows 2000 ne nécessite pas de noms NetBIOS, les versions antérieures de Windows les exigent pour la prise en charge des fonctionnalités de gestion réseau.

---

# Mappage IP statique

**Objectif de la diapositive**
Décrire les composants de la méthode de mappage IP statique.

**Introduction**
Le mappage IP statique est une méthode qui permet de stocker les informations relatives aux noms conviviaux et leurs adresses IP correspondantes.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

Lorsque l'utilisateur indique un nom convivial pour communiquer avec un ordinateur de destination, le protocole TCP/IP requiert une adresse IP pour que la transmission puisse avoir lieu. C'est la raison pour laquelle le nom d'ordinateur est mappé sur une adresse IP. Ce mappage est ensuite stocké dans une table statique ou dynamique. Dans une table statique, les mappages sont stockés dans l'un des deux fichiers texte suivants : Hosts ou Lmhosts.

L'avantage d'une table statique réside dans le fait qu'elle est personnalisable, puisqu'il s'agit d'un fichier texte se trouvant sur chaque ordinateur. Chaque utilisateur peut créer un nombre quelconque d'entrées requises, notamment des alias facilement mémorisables pour des ressources fréquemment sollicitées. Toutefois, il est difficile de gérer et de mettre à jour des tables statiques si elles contiennent un nombre important de mappages d'adresses IP ou si celles-ci changent fréquemment.

## Fichier Hosts

Le fichier Hosts est un fichier texte qui contient des mappages adresse IP/nom d'hôte. Le fichier Hosts présente les possibilités ci-dessous.

- Plusieurs noms d'hôte peuvent être affectés à la même adresse IP. Un serveur situé à l'adresse IP 167.91.45.121 peut être désigné d'après son nom de domaine (london.nwtraders.msft) ou un alias (London). Cela permet à un utilisateur de cet ordinateur de faire référence à ce serveur à l'aide de l'alias London au lieu de taper le nom de domaine entier.
- Les entrées respectent la casse en fonction de la plate-forme utilisée. Les entrées du fichier Hosts des ordinateurs exécutant Windows 2000 et Microsoft Windows NT® version 4.0 ne respectent pas la casse.

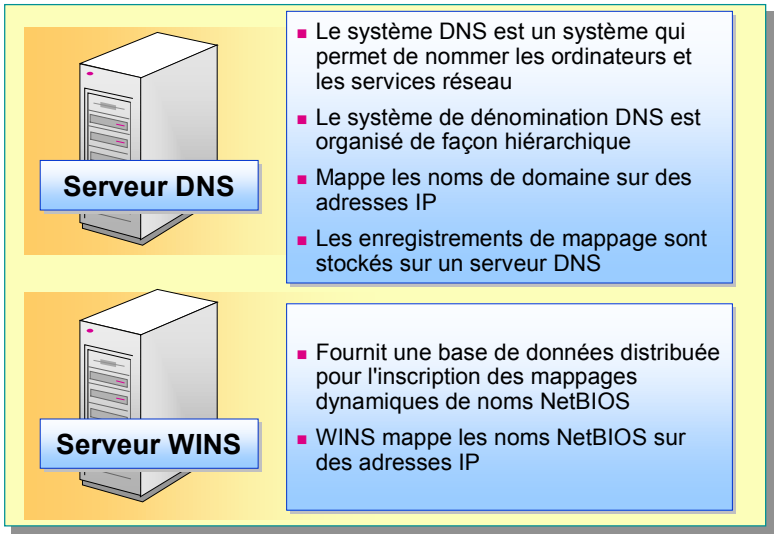
## Fichier Lmhosts

Le fichier Lmhosts est un fichier texte qui contient des mappages adresse IP/nom NetBIOS. Une partie du fichier Lmhosts est préchargée en mémoire et représente le cache de nom NetBIOS.

# Mappage IP dynamique

**Objectif de la diapositive**
Décrire les fonctionnalités du routage dynamique.

**Introduction**
La mise à jour manuelle des entrées de mappage n'est pas efficace.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

L'avantage des tables dynamiques qui stockent des mappages IP réside dans le fait qu'elles sont automatiquement mises à jour. Pour ce faire, les tables dynamiques utilisent deux services : le système de nom de domaine (DNS, *Domain Name System*) et le service WINS (*Windows Internet Name Service*). Le système DNS et le service WINS remplissent les mêmes fonctions que les fichiers Hosts et Lmhosts, mais ne requièrent aucune configuration manuelle.

## Système DNS

Le système DNS est une méthode qui permet de nommer les ordinateurs et les services réseau. Les réseaux TCP/IP utilisent la convention de dénomination DNS pour rechercher les ordinateurs et services par le biais de noms de domaine conviviaux. Lorsqu'un utilisateur entre un nom de domaine dans une application, le service DNS mappe ce nom sur une adresse IP.

Le système de dénomination DNS est organisé de façon hiérarchique afin de permettre une adaptation aux systèmes étendus, comme Internet. Les ordinateurs utilisant un système hiérarchique pour la création de noms de domaine ne stockent que les enregistrements des mappages nom de domaine/adresse IP relevant de leur zone. Ces ordinateurs, appelés serveurs DNS, ne traitent que les requêtes des ordinateurs se trouvant dans leur zone respective. Au fil des modifications apportées aux mappages de la zone, les serveurs DNS Windows 2000 sont automatiquement mis à jour à l'aide des dernières informations.

## Service WINS

Le service WINS offre une base de données distribuée qui permet d'inscrire les mappages dynamiques des noms NetBIOS utilisés sur un réseau. Le service WINS mappe les noms NetBIOS sur les adresses IP et permet l'utilisation des noms NetBIOS au niveau des routeurs.

---

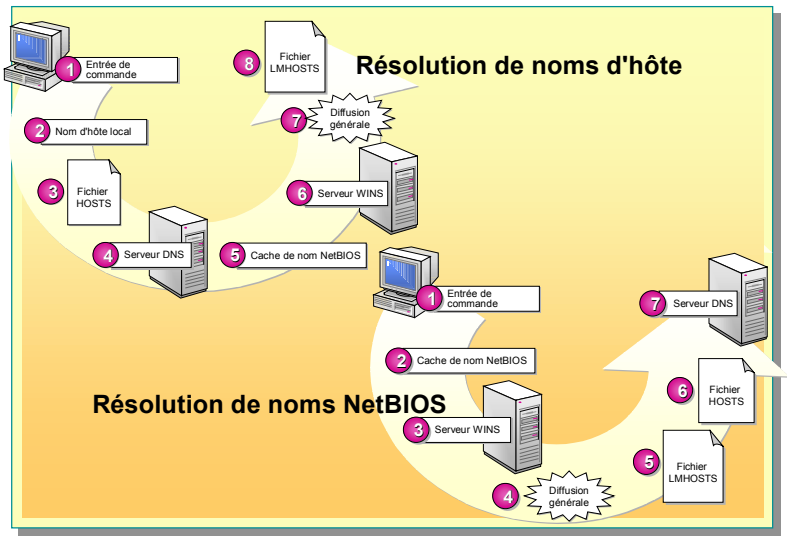
**Remarque** Un serveur WINS n'est pas requis pour un réseau utilisant le système d'exploitation Windows 2000 uniquement, mais est recommandé dans un contexte mixte.

---

# Résolution de noms dans Windows 2000

**Objectif de la diapositive**
Illustrer le processus de résolution de noms.

**Introduction**
Windows 2000 résout à la fois les noms d'hôte et les noms NetBIOS.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Points clés**
Les applications Windows 2000 sont conçues pour utiliser des noms d'hôte, mais les noms NetBIOS et les noms d'hôte peuvent être résolus à l'aide du processus correspondant, sous réserve que ce dernier soit correctement configuré. Ce sont l'ordre et la durée de la résolution qui changent.

La résolution de noms est la procédure qui permet de résoudre, ou mapper, un nom sur une adresse IP. Lorsque vous entrez un nom convivial dans une application, celle-ci détermine s'il s'agit d'un nom d'hôte ou d'un nom NetBIOS. Les applications Windows 2000 actuelles utilisent le processus de résolution de noms d'hôte, mais certaines applications anciennes, telles que celles conçues pour Windows NT, Microsoft Windows 95 et Microsoft Windows 98 utilisent toujours des noms NetBIOS. Si le processus de résolution de noms échoue, l'application ne peut pas communiquer avec la destination souhaitée. Si vous utilisez une adresse IP, la résolution de noms n'est pas requise.

## Processus de résolution de noms d'hôte

Les noms d'hôte peuvent être résolus directement par le fichier Hosts ou par un serveur DNS. La procédure de résolution de noms par défaut est décrite ci-dessous.

1. L'ordinateur A entre une commande, comme **FTP**, en utilisant le nom d'hôte de l'ordinateur B.
2. L'ordinateur A vérifie si le nom indiqué correspond à son nom d'hôte local.
3. Si tel n'est pas le cas, l'ordinateur A recherche dans son fichier Hosts le nom d'hôte de l'ordinateur B. S'il le trouve, il le résout en adresse IP.
4. Si l'ordinateur A ne trouve pas le nom d'hôte de l'ordinateur B dans le fichier Hosts, il envoie une requête au serveur DNS. Si le nom d'hôte est trouvé, il est résolu en adresse IP.

5. Si le nom d'hôte n'est pas trouvé sur le serveur DNS, Windows 2000 recherche le nom dans le cache de nom NetBIOS. En effet, Windows 2000 traite le nom NetBIOS comme un nom d'hôte.
6. Si le cache de nom NetBIOS ne contient pas le nom d'hôte (NetBIOS), une requête est envoyée au serveur WINS.
7. Si le serveur WINS ne peut pas résoudre le nom, un message à diffusion générale est envoyé sur le réseau.
8. Si aucun hôte ne répond à la diffusion générale, le nom d'hôte (NetBIOS) est recherché dans le fichier Lmhosts.

## Processus de résolution de noms NetBIOS

Par défaut, les noms NetBIOS ne fonctionnent pas sur un réseau TCP/IP. Windows 2000 permet aux ordinateurs clients NetBIOS de communiquer sur un réseau TCP/IP grâce au protocole NetBT. NetBT signifie NetBIOS sur TCP/IP. Ce protocole permet aux applications NetBIOS de communiquer à l'aide du protocole TCP/IP en convertissant les noms NetBIOS en adresses IP. Si le service WINS est activé, la procédure de résolution de noms NetBIOS se déroule comme indiqué ci-dessous.

1. L'ordinateur A entre une commande, comme **net use**, en utilisant le nom NetBIOS de l'ordinateur B.
2. L'ordinateur A vérifie si le nom indiqué figure dans son cache de nom NetBIOS.
3. Si tel n'est pas le cas, l'ordinateur A interroge un serveur WINS.
4. Si le serveur WINS ne peut pas localiser le nom, l'ordinateur A émet une diffusion générale sur le réseau.
5. Si cette diffusion ne permet pas de résoudre le nom, l'ordinateur A consulte son fichier Lmhosts.
6. Si les méthodes NetBIOS ci-dessus ne résolvent pas le nom, l'ordinateur A consulte le fichier Hosts.
7. Pour finir, l'ordinateur A interroge un serveur DNS.

---

**Attention** L'ordre dans lequel Windows 2000 utilise ces mécanismes dépend de la configuration de l'ordinateur Windows 2000.

---

# Examen du processus de transfert de données

**Objectif de la diapositive**
Présenter le rôle des paquets dans le transfert de données.

**Introduction**
Le transfert de données est un processus complexe qui implique de nombreuses activités.

- **Terminologie relative aux paquets**
- **Composants des trames**
- **Flux de données**

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

Le protocole TCP/IP transmet les données sur le réseau en les répartissant par petits groupes, appelés paquets. Les paquets sont souvent désignés différemment, en fonction du protocole auquel ils sont associés. La division des données en paquets est nécessaire, car le déplacement sur le réseau d'une unité de données volumineuse prend beaucoup de temps et cette unité peut obstruer le réseau. Pendant la transmission de l'unité volumineuse, aucun autre ordinateur ne peut transmettre de données. Par ailleurs, en cas d'erreur, la totalité de l'unité de données doit être retransmise.

En revanche, si de petits paquets sont envoyés sur le réseau, ils se déplacent rapidement. Comme les petits paquets n'obstruent pas le réseau, les autres ordinateurs peuvent aussi transmettre des données. Si un paquet est endommagé, seul ce paquet doit être retransmis, et non la totalité des données.

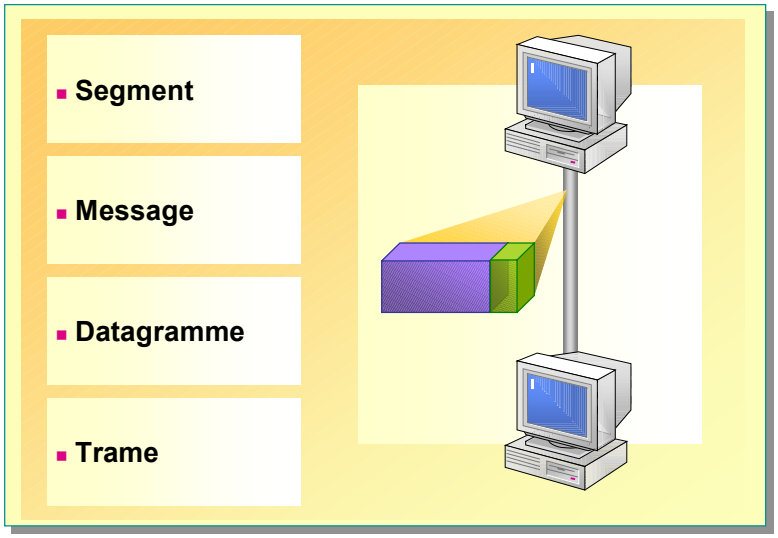
Lorsqu'un paquet est transmis dans la couche Interface réseau, il est désigné par le terme trame. Une trame comprend différents composants qui remplissent des fonctions particulières dans le flux de données dans la couche Interface réseau.

Le processus de flux de données comprend une série d'étapes, notamment l'organisation des données en petits paquets sur l'ordinateur source et leur réassemblage dans la forme initiale sur l'ordinateur de destination. Chaque couche de la pile de protocoles TCP/IP est impliquée dans ces activités à la fois sur l'ordinateur source et sur l'ordinateur de destination.

# Terminologie relative aux paquets

**Objectif de la diapositive**
Présenter la terminologie couramment associée aux paquets.

**Introduction**
À chaque couche de la pile TCP/IP, le paquet est désigné par un terme différent.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
Utilisez cette section pour clarifier le fait que plusieurs termes permettent de désigner un paquet de données. Rappelez aux stagiaires la signification du terme segment lorsqu'il s'applique au réseau.

Lorsqu'un paquet de données se déplace d'une couche à une autre de la pile TCP/IP, chaque protocole y ajoute ses propres informations d'en-tête. Le paquet, ainsi que les informations qui y sont ajoutées, est désigné par un terme technique différent suivant le protocole auquel il est associé. Ces termes sont segment, message, datagramme et trame.

## Segment

Un segment est l'unité de transmission dans le protocole TCP. Il contient un en-tête TCP, ainsi que les données d'application.

## Message

Un message est l'unité de transmission dans les protocoles non fiables, comme les protocoles ICMP, UDP, IGMP et ARP. Il comprend un en-tête de protocole, ainsi que les données d'application ou de protocole.

## Datagramme

Un datagramme est l'unité de transmission dans le protocole IP. Il comprend un en-tête IP, ainsi que les données de la couche Transport. Il est également considéré comme étant non fiable.

## Trame

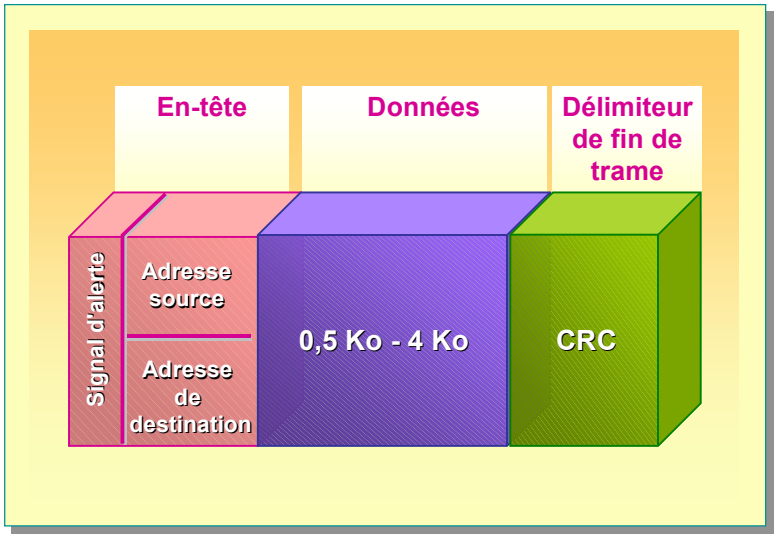
Une trame est l'unité de transmission dans la couche Interface réseau. Elle comprend un en-tête ajouté au niveau de la couche Interface réseau, ainsi que les données de la couche Internet.

**Remarque** Comme le laisse supposer le terme UDP, la trame peut également être désignée par le terme datagramme. Toutefois, message UDP est le terme généralement admis. Le terme segment s'applique lorsqu'un dispositif physique est utilisé pour diviser un réseau. Dans le cas d'un paquet, le terme segment désigne souvent un segment TCP.

# Composants des trames

**Objectif de la diapositive**
Illustrer les trois composants d'un paquet de données.

**Introduction**
Lorsque les données sont réparties en paquets, différents types d'informations y sont ajoutés afin qu'elles parviennent à destination.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

Une trame (terme désignant un paquet de données dans la couche Interface réseau) comprend trois composants : l'en-tête, les données et le délimiteur de fin de trame.

## En-tête

L'en-tête contient les éléments suivants :

- un signal d'alerte permettant d'indiquer que le paquet est en cours de transmission ;
- l'adresse source ;
- l'adresse de destination.

## Données

Ce sont les informations réelles envoyées par l'application. La taille de ce composant du paquet varie suivant les limites de taille définies par le réseau. La section des données sur la plupart des réseaux varie de 0,5 kilo-octet (Ko) à 4 Ko. Dans le cas d'Ethernet, la taille des données est d'environ 1,5 Ko.

Étant donné que la plupart des chaînes de données ont une taille largement supérieure à 4 Ko, les données doivent être réparties en unités suffisamment réduites pour pouvoir être intégrées dans des paquets. La transmission d'un fichier volumineux représente de nombreux paquets.

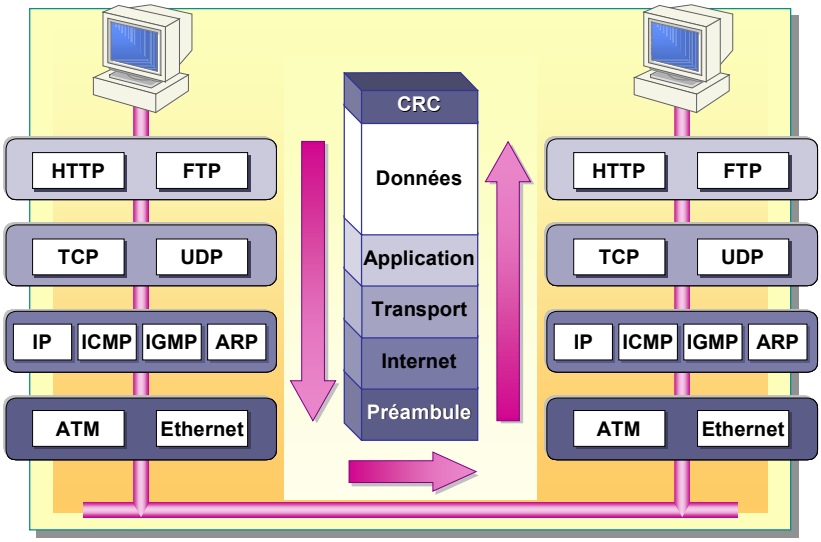
## Délimiteur de fin de trame

Le contenu exact du délimiteur de fin de trame varie selon le *protocole* de la couche Interface réseau. Toutefois, le délimiteur de fin de trame contient généralement un composant de vérification des erreurs appelé code de redondance cyclique (CRC, *Cyclical Redundancy Check*). Le code CRC est un nombre généré par un calcul mathématique effectué sur le paquet à sa source. Lorsque le paquet arrive à destination, le calcul est de nouveau réalisé. Si les résultats des deux calculs sont identiques, les données du paquet sont donc demeurées stables. Si le calcul à la destination diffère de celui effectué à la source, cela signifie que les données ont été modifiées au cours de la transmission. Le cas échéant, l'ordinateur source retransmet les données.

# Flux de données

**Objectif de la diapositive**
Illustrer le processus de transfert des données.

**Introduction**
Le transfert de paquets d'un ordinateur à un autre implique les couches TCP/IP à la fois au niveau de l'ordinateur source et de l'ordinateur de destination.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Conseils pédagogiques**
La diapositive de cette section poursuit l'analogie présentée dans la première section. Les stagiaires doivent à ce stade connaître les différentes tâches associées au protocole TCP/IP. Cette section les intègre en utilisant une méthode reposant sur un seul segment. Comparez par ailleurs le code CRC de la trame au total de contrôle ajouté par les protocoles à chaque couche. Notez que ceci n'est pas une liste exhaustive des éléments ajoutés par chaque protocole.

Les paquets de données en cours de transmission d'un ordinateur à un autre traversent les couches de la pile de protocoles TCP/IP. Lorsque les paquets de données traversent une couche, les protocoles de cette couche attachent des informations spécifiques à l'en-tête. Les informations ajoutées par chaque protocole comprennent des informations de vérification des erreurs, appelées *total de contrôle*. Le total de contrôle permet de vérifier si les informations d'en-tête ajoutées par le protocole arrivent telles quelles au protocole de destination, tandis que le code CRC vérifie la totalité du paquet.

Les informations ajoutées par les protocoles d'une couche sont encapsulées comme des données par les protocoles de la couche inférieure. Lorsque le paquet est reçu à destination, la couche correspondante retire un en-tête et traite le reste du paquet comme des données. Le paquet remonte ensuite la pile de protocoles jusqu'au protocole approprié.

## Couche Application

Le processus de transmission de données commence au niveau de la couche Application de la pile de protocoles TCP/IP. Une application, comme l'utilitaire Ftp, démarre le processus sur l'ordinateur source en préparant les données dans un format reconnu par l'application située sur l'ordinateur de destination. Cette application contrôle la totalité du processus.

## Couche Transport

À partir de la couche Application, les données se déplacent vers la couche Transport. Cette couche contient les protocoles TCP et UDP. L'application à l'origine de la demande de transmission sélectionne le protocole à utiliser (TCP ou UDP) et le total de contrôle est ajouté pour les protocoles TCP et UDP.

Si le protocole TCP est sélectionné, il effectue les opérations ci-dessous.

- Il affecte un numéro de séquence à chaque segment à transmettre.
- Il ajoute des informations d'accusé de réception pour une transmission orientée connexion.
- Il ajoute le numéro de port TCP des applications source et de destination.

Si le protocole UDP est sélectionné, il effectue l'opération ci-dessous.

- Il ajoute le numéro de port UDP des applications source et de destination.

## Couche Internet

Une fois que les informations sur le transport sont ajoutées, le paquet de données est transmis à la couche Internet de la pile de protocoles TCP/IP. Dans cette couche, le protocole IP ajoute les informations d'en-tête suivantes :

- adresse IP source ;
- adresse IP de destination ;
- protocole de transport ;
- valeur du total de contrôle ;
- informations sur la valeur TTL.

Outre l'insertion de ces informations, la couche Internet est chargée de la résolution des adresses IP de destination en adresses MAC. Le protocole ARP effectue cette résolution. L'adresse MAC est ajoutée à l'en-tête du paquet, lequel est ensuite transmis à la couche Interface réseau inférieure.

## Couche Interface réseau

La couche Interface réseau ajoute deux types d'informations (un préambule et un code CRC) au paquet reçu de la couche Internet. Le préambule est une séquence d'octets qui identifie le début d'une trame. Le code CRC est un calcul mathématique ajouté à la fin de la trame qui permet de vérifier que celle-ci n'a pas été endommagée.

Une fois que les informations ont été ajoutées aux trames au niveau de la couche Interface réseau, celles-ci sont fusionnées sur le réseau. Les trames sont envoyées à tous les ordinateurs du réseau.

## Ordinateur de destination

Lorsque les trames atteignent l'ordinateur de destination, la couche Interface réseau de cet ordinateur retire le préambule, puis recalcule le code CRC. Si cette valeur correspond à celle calculée avant la transmission, l'adresse MAC de destination associée à la trame est analysée.

Si l'adresse MAC est une adresse à diffusion générale ou correspond à celle de l'ordinateur de destination, la trame est transmise au protocole IP de la couche Internet supérieure, sinon elle est rejetée. Au niveau de la couche Internet, le protocole IP recalcule le total de contrôle et le compare à la valeur établie avant la transmission pour déterminer si le paquet est arrivé intact. Ensuite, le protocole IP transmet le paquet au protocole de transport identifié dans l'en-tête IP.

Au niveau de la couche Transport, si le paquet est reçu par le protocole TCP, ce dernier vérifie le numéro de séquence du paquet, puis renvoie un accusé de réception au protocole TCP de l'ordinateur source. Ensuite, il utilise les informations de port TCP associées au paquet afin de transmettre celui-ci à l'application appropriée de la couche Application supérieure.

Si le protocole UDP reçoit le paquet de la couche Internet, il utilise les informations de port UDP associées au paquet afin de le transmettre à l'application appropriée de la couche Application sans envoyer d'accusé de réception à l'ordinateur source. Une fois que l'application a reçu les données, elle les traite en conséquence.

# Routage de données

**Objectif de la diapositive**
Présenter le rôle des routeurs dans la transmission des données.

**Introduction**
Sur la plupart des réseaux de taille importante, les données doivent être routées d'une partie du réseau vers une autre.

- **Routage IP**
- **Transfert de données par l'intermédiaire des routeurs**

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

Le flux de données d'un réseau composé d'un seul segment est simple. Chaque ordinateur qui transmet des données peut diffuser une demande sur le réseau afin d'obtenir l'adresse MAC de l'ordinateur de destination et de lui envoyer les données. Toutefois, sur les réseaux composés de plusieurs segments, le processus de transmission de données est plus complexe. Dans de tels environnements, le protocole TCP/IP fournit plusieurs chemins entre les ordinateurs, et empêche toute communication superflue de traverser les limites des segments.

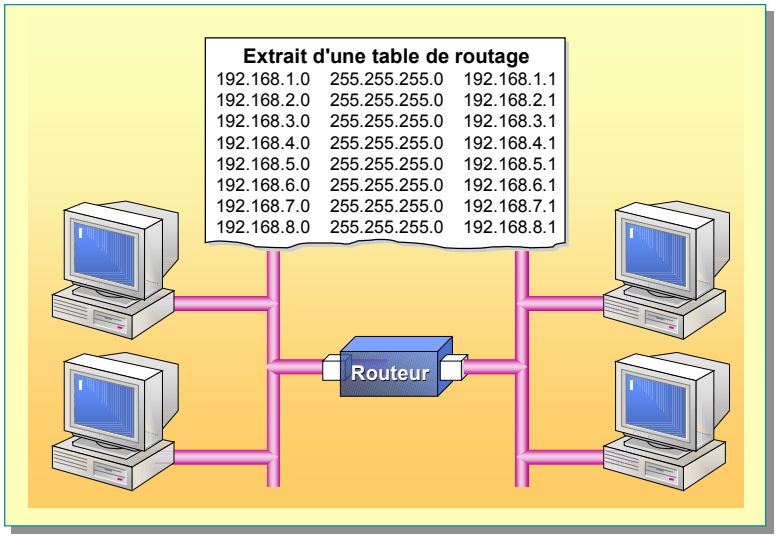
Dans un environnement à réseaux connectés, les ordinateurs source et de destination n'appartiennent pas forcément au même segment. Le protocole IP détermine si l'ordinateur de destination est local ou distant par rapport à l'ordinateur source. Si l'ordinateur de destination est distant, les données ne peuvent pas lui être envoyées directement. Le protocole IP les envoie à un routeur, qui transfère ensuite le paquet à sa destination.

Dans cette section, vous allez apprendre le rôle du protocole IP dans le processus de routage, ainsi que le processus de transmission de données par l'intermédiaire des routeurs.

# Routage IP

**Objectif de la diapositive**
Illustrer le rôle du protocole IP dans le transfert de données.

**Introduction**
Le protocole IP joue un rôle très important dans le transfert de données sur plusieurs segments réseau.




**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

**Points clés**
Introduisez le terme d'interréseau ici, car la fonction principale de la pile de protocoles TCP/IP est de permettre la communication de données sur un domaine étendu. Indiquez que le routeur constitue la clé du fonctionnement d'un interréseau. Vérifiez que les stagiaires comprennent la différence entre les remises directe et indirecte, car ceci est un aspect important du protocole IP.

Les réseaux TCP/IP de taille importante, appelés interréseaux, sont divisés en segments de plus petite taille afin de réduire la communication dans le segment. Un *interréseau* est un réseau constitué de plusieurs segments connectés par des routeurs. Les routeurs sont essentiellement des ordinateurs dotés de deux cartes réseau qui constituent le dispositif de base permettant de relier deux segments physiquement séparés ou plus.

Les routeurs transmettent les paquets IP d'un segment du réseau à un autre. Ce processus de transfert des paquets IP est appelé routage. Les routeurs sont reliés à deux segments du réseau IP ou plus, permettant aux paquets d'être transférés d'un segment à un autre.

## Remise des paquets

Les paquets IP transférés utilisent au moins l'un des deux types de remises, suivant qu'ils sont transférés à la destination finale ou à un routeur. Ces deux types de remises sont appelés remise directe et remise indirecte.

- La remise directe intervient lorsqu'un ordinateur transfère un paquet à une destination finale appartenant au même segment. L'ordinateur encapsule le paquet IP dans un format de trame pour la couche Interface réseau, puis adresse le paquet à l'adresse MAC de destination.
- La remise indirecte intervient lorsqu'un ordinateur transfère un paquet à un routeur du fait que la destination finale n'appartient pas au même segment. L'ordinateur encapsule le paquet IP dans un format de trame pour la couche Interface réseau et adresse le paquet à l'adresse MAC du routeur IP.

## Table de routage

Pour déterminer la destination d'un paquet à transférer, les routeurs utilisent des tables de routage qui leur permettent d'envoyer les données d'un segment du réseau à un autre. Une table de routage est stockée en mémoire et gère les informations sur les autres hôtes et réseaux IP. En outre, une table de routage fournit des informations à chaque hôte local quant à la façon de communiquer avec les réseaux et hôtes distants.

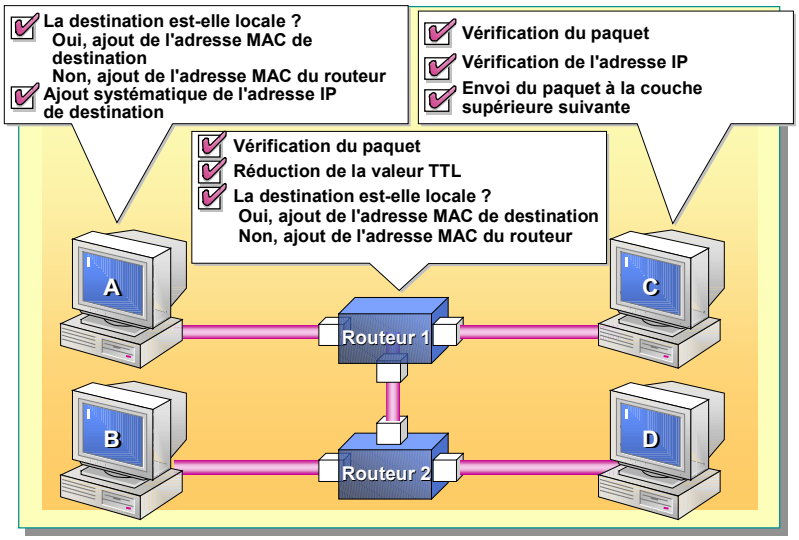
Pour chaque ordinateur d'un réseau IP, vous pouvez gérer une table de routage contenant une entrée par ordinateur ou réseau en communication avec cet ordinateur local. Toutefois, ce procédé n'est pas pratique dans le cas des réseaux de taille importante, si bien qu'un routeur par défaut est utilisé pour gérer la table de routage.

Les tables de routage peuvent être statiques ou dynamiques, en fonction de leur mode de mise à jour. Une table de routage statique est mise à jour manuellement. Comme la mise à jour ne peut pas intervenir souvent, les informations contenues dans la table de routage peuvent être obsolètes. Parallèlement, une table de routage dynamique est automatiquement mise à jour dès que de nouvelles informations sont disponibles.

# Transfert de données par l'intermédiaire des routeurs

**Objectif de la diapositive**
Illustrer le processus du transfert de données par l'intermédiaire des routeurs.

**Introduction**
Les données sont transmises sur des réseaux interconnectés par l'intermédiaire des routeurs.




******************DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR*****************

**Conseils pédagogiques**
Utilisez cette diapositive pour conclure l'analogie démarrée dans la première section. Utilisez la diapositive pour expliquer dans un premier temps le processus de transmission de données de l'ordinateur A à l'ordinateur C par l'intermédiaire du routeur 1. Interrogez ensuite les stagiaires sur le processus de transmission des données de l'ordinateur A à l'ordinateur B ou D. Veillez à mettre l'accent sur la position de la seconde adresse MAC dans le second exemple.

Le protocole IP joue un rôle important dans la transmission des données sur les interréseaux. Les paquets sont échangés et traités à l'aide du protocole IP de la couche Internet sur l'ordinateur source, sur les routeurs jalonnant l'itinéraire emprunté jusqu'à la destination ainsi que sur l'ordinateur de destination.

Pour envoyer des données entre deux ordinateurs appartenant à des segments du réseau différents, le protocole IP consulte une table de routage locale afin de déterminer un itinéraire jusqu'à l'ordinateur distant. S'il trouve un itinéraire, il l'utilise pour envoyer le paquet. Sinon, il transfère le paquet de données à son routeur par défaut.

## Protocole IP sur l'ordinateur source

Outre des informations telles que les valeurs TTL, le protocole IP ajoute toujours au paquet l'adresse IP de l'ordinateur de destination. En cas de remise directe, le protocole ARP est utilisé pour ajouter l'adresse MAC de l'ordinateur de destination. En cas de remise indirecte, le protocole ARP est utilisé pour ajouter l'adresse MAC du routeur auquel le paquet sera transféré.

## Protocole IP sur le routeur

Lorsque le paquet atteint un routeur, le protocole IP du routeur détermine la prochaine destination du paquet. Pour ce faire, le protocole IP effectue la procédure ci-dessous.

1. Le protocole IP vérifie le total de contrôle et l'adresse IP de destination.

   Si l'adresse IP correspond à l'adresse IP du routeur, celui-ci traite le paquet comme l'ordinateur de destination (protocole IP au point de destination).
2. Le protocole IP réduit ensuite la valeur TTL et recherche dans sa table de routage le meilleur itinéraire jusqu'à l'adresse IP de destination.
3. En cas de remise directe, le protocole ARP est utilisé pour ajouter l'adresse MAC de l'ordinateur de destination. En cas de remise indirecte, le protocole ARP est utilisé pour ajouter l'adresse MAC du routeur auquel le paquet sera transféré.

La totalité du processus est répétée sur chaque routeur figurant sur l'itinéraire entre les ordinateurs source et de destination jusqu'à ce que le paquet atteigne un routeur situé sur le même segment que l'ordinateur de destination.

### Fragmentation et réassemblage

Lorsqu'un paquet trop volumineux pour être transmis sur le réseau arrive à un routeur, le protocole IP le divise en paquets plus petits avant de le transférer. Ce processus est désigné par le terme fragmentation.

Tous les petits paquets sont ensuite routés vers le réseau distant. Même s'ils transitent par plusieurs routeurs, les fragments ne sont réassemblés que lorsque tous les petits paquets composant la totalité de la transmission de données atteignent l'ordinateur de destination. Ce processus est désigné par le terme réassemblage.

## Protocole IP à la destination

Lorsqu'un paquet est reçu sur l'ordinateur de destination, il est transmis au protocole IP. Le protocole IP de l'ordinateur de destination vérifie le total de contrôle et l'adresse IP de destination. Il transmet ensuite le paquet au protocole TCP ou UDP. Enfin, le paquet est transmis à l'application de destination, en fonction du numéro de port, en vue de son traitement final.

---

**Remarque** Si la valeur TTL devient négative ou en cas d'échec d'une étape, par exemple si l'application de destination demeure introuvable, le paquet est ignoré et un paquet ICMP peut être renvoyé. Bien que la remise d'un paquet ICMP ne soit pas garantie, si le protocole TCP est utilisé, le paquet d'origine est alors retransmis.

---

# Atelier B : Identification des processus utilisés pour la résolution de noms et des protocoles utilisés avec l'utilitaire Ping

**Objectif de la diapositive**
Présenter l'atelier.

**Introduction**
Dans cet atelier, vous allez identifier les processus impliqués dans la résolution de noms et les protocoles impliqués dans l'utilisation de l'utilitaire Ping par l'intermédiaire d'un routeur.

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

## Objectifs

À la fin de cet atelier, vous serez à même d'effectuer les tâches suivantes :

- identifier les processus impliqués dans la résolution de noms ;
- identifier les protocoles impliqués dans l'utilisation de l'utilitaire Ping par l'intermédiaire d'un routeur.

## Mise en place de l'atelier

Cet atelier est une simulation. Pour le réaliser, vous devez disposer des éléments suivants :

- un ordinateur exécutant Windows 2000, Windows NT version 4.0, Windows 98 ou Windows 95 ;
- Microsoft Internet Explorer, version 5 ou ultérieure ;
- un écran d'une résolution minimale de 800x600 avec 256 couleurs (16 bits recommandés).

► **Pour démarrer l'atelier**

1. Ouvrez une session en tant qu'**Administrateur** avec le mot de passe **password**
2. Sur le bureau, double-cliquez sur **Internet Explorer**.
3. Dans la page Web du stagiaire, cliquez sur **Simulations d'atelier (en anglais)**.
4. Cliquez sur **Identifying Processes and Protocols in TCP/IP**.
5. Lisez les informations de présentation, puis cliquez sur le lien pour démarrer la simulation.

**Durée approximative de cet atelier : 15 minutes**

# Contrôle des acquis

**Objectif de la diapositive**
Revenir sur les objectifs du module en révisant les points clés.

**Introduction**
Les questions du contrôle des acquis concernent certains des concepts clés traités dans ce module.

- **Présentation du protocole TCP/IP**
- **Suite de protocoles TCP/IP**
- **Résolution de noms**
- **Examen du processus de transfert de données**
- **Routage de données**

**********DOCUMENT À L'USAGE EXCLUSIF DE L'INSTRUCTEUR**********

1. Le protocole TCP/IP utilise un modèle de communication à quatre couches pour transmettre des données entre deux sites. Quelles sont les quatre couches du modèle utilisé par le protocole TCP/IP ?

   **Les couches Internet, Application, Transport et Interface réseau.**

2. Lorsqu'une application doit communiquer avec une application d'un autre ordinateur, qu'utilise le protocole TCP/IP pour distinguer les applications et pour identifier l'ordinateur auquel elles appartiennent ?

   **Il utilise un socket.**

3. Quels sont les trois éléments qui composent un socket ?

   **Une adresse IP, un port et un protocole de la couche Transport.**

4. Quels sont les six protocoles principaux fournis dans la suite de protocoles TCP/IP ?

   **Les protocoles TCP, UDP, ICMP, IGMP, IP et ARP.**

5. Parmi les six protocoles principaux, lequel utiliseriez-vous pour qu'une application accepte les cartes de crédit sur le réseau et pour garantir l'arrivée des données ?

   **Le protocole TCP.**

6. Parmi les six protocoles principaux, lequel est chargé de l'adressage et du routage des données jusqu'à la destination finale ?

   **Le protocole IP.**

7. Administrateur réseau, vous souhaitez vérifier que la suite de protocoles TCP/IP est correctement installée et tester les communications sur le réseau. Quel utilitaire TCP/IP allez-vous utiliser ?

   **L'utilitaire Ping.**

8. Vous souhaitez utiliser un nom d'ordinateur convivial et non une adresse IP pour identifier un ordinateur. Citez quelques emplacements de stockage qui permettent de mapper les noms d'ordinateur sur des adresses IP.

   **Le fichier Hosts, le fichier Lmhosts, le système DNS et le service WINS.**

9. Lorsque la remise indirecte est utilisée pour envoyer un paquet d'un ordinateur source vers un ordinateur de destination, l'ordinateur source doit d'abord déterminer l'adresse MAC d'_____.

   **Un routeur.**