

La couche application

Pr. RGHIOUIAnass

Source: CCNA Exploration

Introduction

Introduction

Couche application

Le modèle de référence OSI (Open Systems Interconnection) est une représentation abstraite en couches servant de guide à la conception des protocoles réseau. Il divise le processus de réseau en sept couches logiques, chacune comportant des fonctionnalités uniques et se voyant attribuer des services et des protocoles spécifiques.

Dans ce modèle, les informations sont transmises d'une couche à l'autre, en commençant au niveau de la couche application sur l'hôte émetteur, puis en descendant dans la hiérarchie jusqu'à la couche physique, pour ensuite transiter sur le canal de communication vers l'hôte de destination, où les informations remontent la hiérarchie jusqu'à la couche application. La figure décrit les étapes impliquées dans ce processus.

La couche application (couche 7) est la couche supérieure des modèles OSI et TCP/IP. Elle est la couche qui sert d'interface entre les applications que nous utilisons pour communiquer et le réseau sous-jacent via lequel nos messages sont transmis. Les protocoles de couche application sont utilisés pour échanger des données entre les programmes s'exécutant sur les hôtes source et de destination. Il existe de nombreux protocoles de couche application et de nouveaux protocoles sont constamment en cours de développement.

Introduction

Le réseau des utilisateurs génère des données.



La couche application prépare la transmission de la communication de l'utilisateur via le réseau de données.



Réseau

Introduction

Le réseau des utilisateurs génère des données.

Les utilisateurs créent la communication.



La couche application prépare la transmission de la communication de l'utilisateur via le réseau de données.



Réseau

Introduction

Le réseau des utilisateurs génère des données.

Les logiciels et le matériel convertissent la communication en un format numérique.

Utilisateurs



La couche application prépare la transmission de la communication de l'utilisateur via le réseau de données.



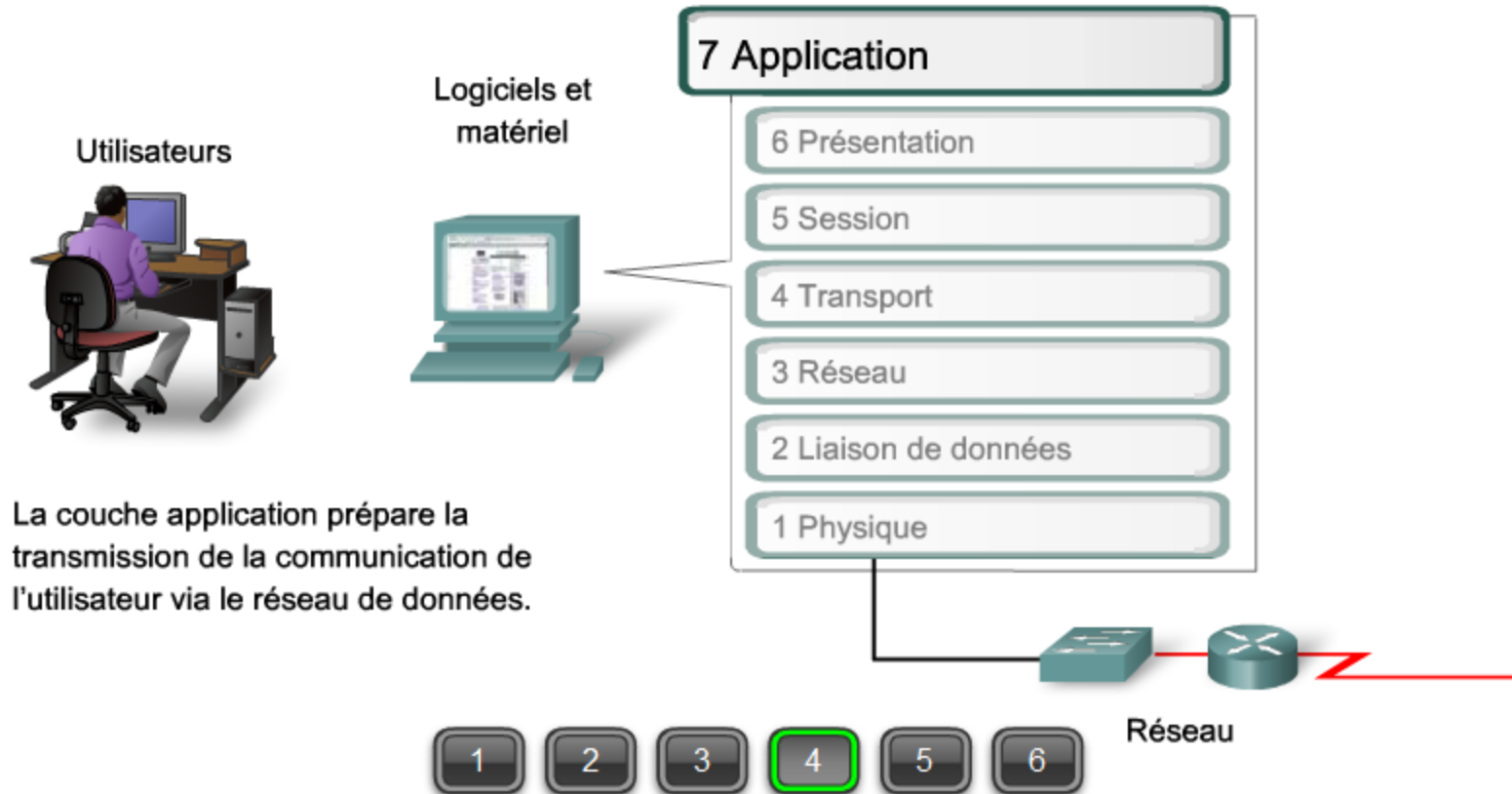
Réseau



Introduction

Le réseau des utilisateurs génère des données.

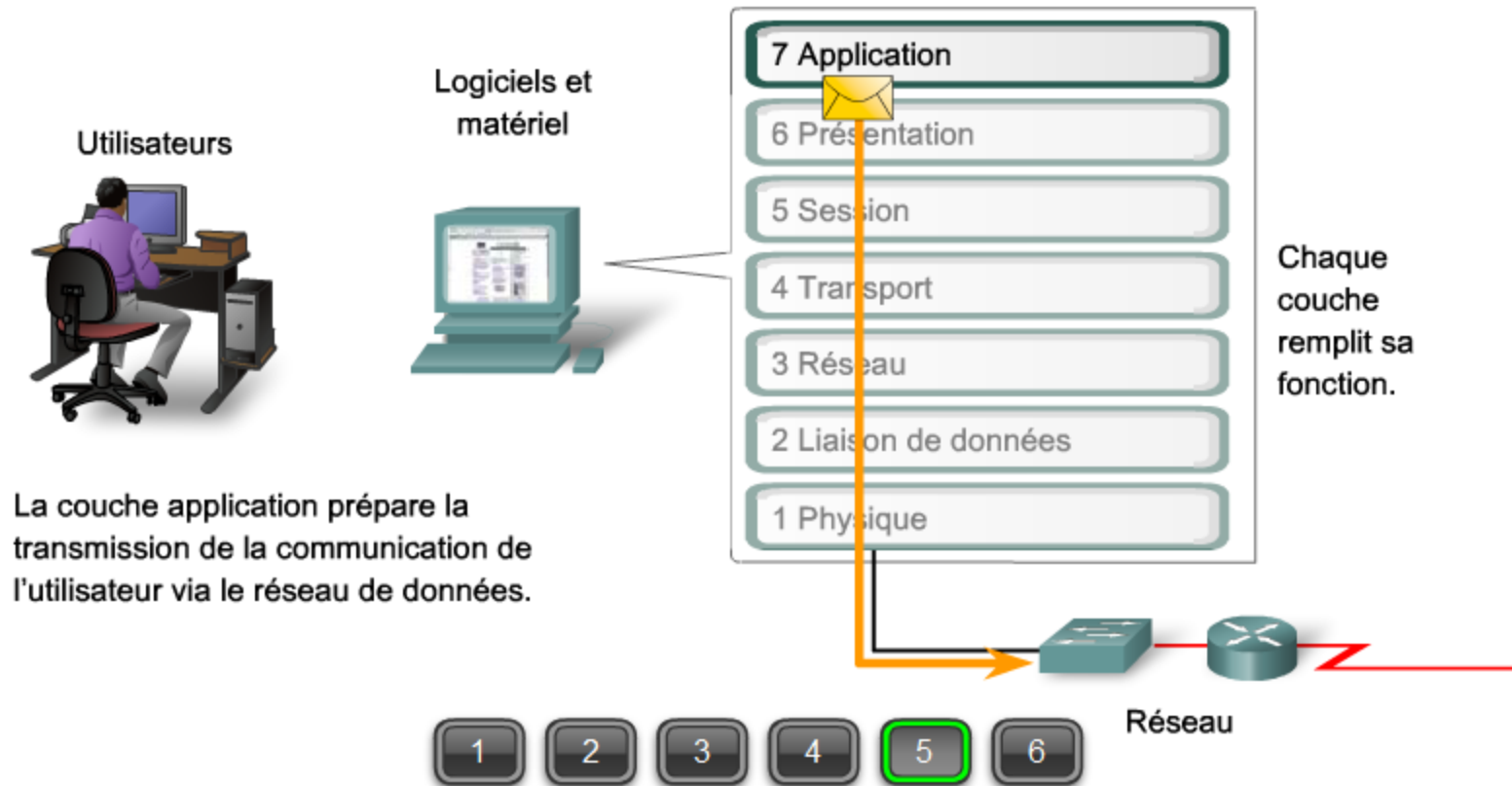
Les services de couche application lancent le transfert de données.



Introduction

Le réseau des utilisateurs génère des données.

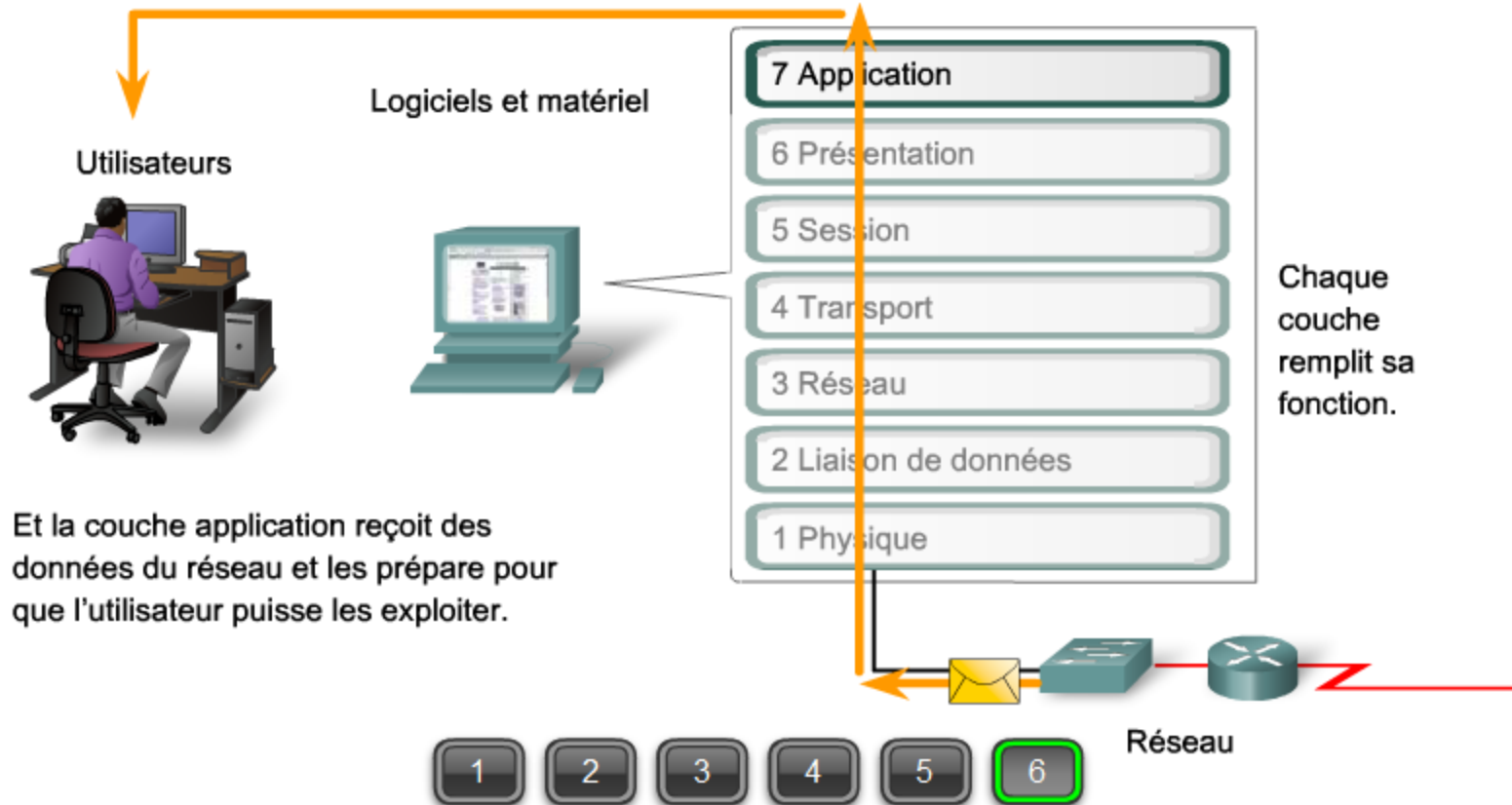
Services de couche application



Introduction

Le réseau des utilisateurs génère des données.

Services de couche application



Introduction

Couche présentation

La couche présentation remplit trois fonctions principales :

- **codage et conversion** des données de la couche application afin que les données issues du périphérique source puissent être interprétées par l'application appropriée sur le périphérique de destination ;
- **compression** des données de sorte que celles-ci puissent être décompressées par le périphérique de destination ;
- **chiffrement** des données en vue de leur transmission et déchiffrement des données reçues par le périphérique de destination.

Les implémentations de la couche présentation ne sont généralement pas associées à une pile de protocoles particulière. Les normes utilisées pour la vidéo et les graphiques sont des exemples. QuickTime et MPEG (Motion Picture Experts Group) comptent parmi les normes de vidéo les plus courantes. QuickTime est une spécification informatique d'Apple destinée aux données vidéo et audio et MPEG est une norme de compression et de codage vidéo.

Introduction

Couche session

Comme l'implique le nom de la couche session, les fonctions s'exécutant au niveau de cette couche permettent un dialogue entre les applications source et de destination. La couche session traite l'échange des informations pour initier et maintenir un dialogue et pour redémarrer les sessions interrompues ou inactives pendant une longue période.

La plupart des applications (par exemple, les navigateurs Web et les clients de messagerie) intègrent les fonctionnalités des couches 5, 6 et 7 du modèle OSI.

Introduction

Les protocoles de couche application

Les protocoles de couche application TCP/IP les plus connus sont ceux permettant l'échange d'informations entre les utilisateurs. Ces protocoles spécifient les informations de format et de contrôle nécessaires à un grand nombre de fonctions courantes de communication via Internet. **Voici certains de ces protocoles TCP/IP :**

- Le protocole **DNS** (Domain Name Service) est utilisé pour traduire les adresses Internet en adresses IP.
- Le protocole **HTTP** (Hypertext Transfer Protocol) est utilisé pour transférer les fichiers qui constituent les pages du Web.
- Le protocole **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol) est utilisé pour transférer les courriels et les pièces jointes.
- Le protocole **Telnet**, protocole d'émulation de terminal, est utilisé pour permettre un accès distant aux serveurs et aux périphériques réseau.
- Le protocole **FTP** (File Transfer Protocol) est utilisé pour le transfert interactif de fichiers entre les systèmes.

Les protocoles de la suite TCP/IP sont généralement définis par des documents RFC. L'IETF (Internet Engineering Task Force) conserve les documents RFC comme normes de la suite TCP/IP.

Logiciels de la couche application

Logiciels de la couche application

Les fonctions associées aux protocoles de couche application permettent au réseau des utilisateurs de faire office d'interface avec le réseau de données sous-jacent. Lorsque l'utilisateur ouvre un navigateur Web ou une fenêtre de messagerie instantanée, une application est lancée et le programme est placé dans la mémoire du périphérique, où il est exécuté. **Chaque programme en cours d'exécution chargé sur un périphérique est nommé processus.**

La couche application comprend deux formes de programmes ou processus logiciels permettant d'accéder au réseau :

- **les applications**
- **les services.**

Logiciels de la couche application

Applications orientées réseau

Les applications sont les programmes logiciels qui permettent aux utilisateurs de communiquer sur le réseau. Certaines applications destinées à l'utilisateur final sont orientées réseau, à savoir qu'elles implémentent les protocoles de couche application et sont capables de communiquer directement avec les couches inférieures de la pile de protocoles. Les clients de messagerie et les navigateurs Web sont des exemples de ces types d'applications.

Logiciels de la couche application

Services de couche application

D'autres programmes peuvent nécessiter l'assistance des services de couche application (par exemple, le transfert de fichiers ou la mise en file d'attente de tâches d'impression réseau). Bien que transparents pour l'utilisateur, ces services constituent les programmes qui établissent l'interface avec le réseau et préparent les données à transférer. Différents types de données (texte, graphique ou vidéo) nécessitent différents services réseau pour être correctement préparés afin d'être traités par les fonctions s'exécutant au niveau des couches inférieures du modèle OSI.

Chaque application ou service réseau utilise des protocoles qui définissent les normes et les formats de données à utiliser. Sans protocoles, le réseau de données ne disposerait d'aucune méthode commune pour formater et transmettre les données. Pour comprendre le fonctionnement des divers services réseau, il est nécessaire de connaître les protocoles sous-jacents qui régissent ces services.

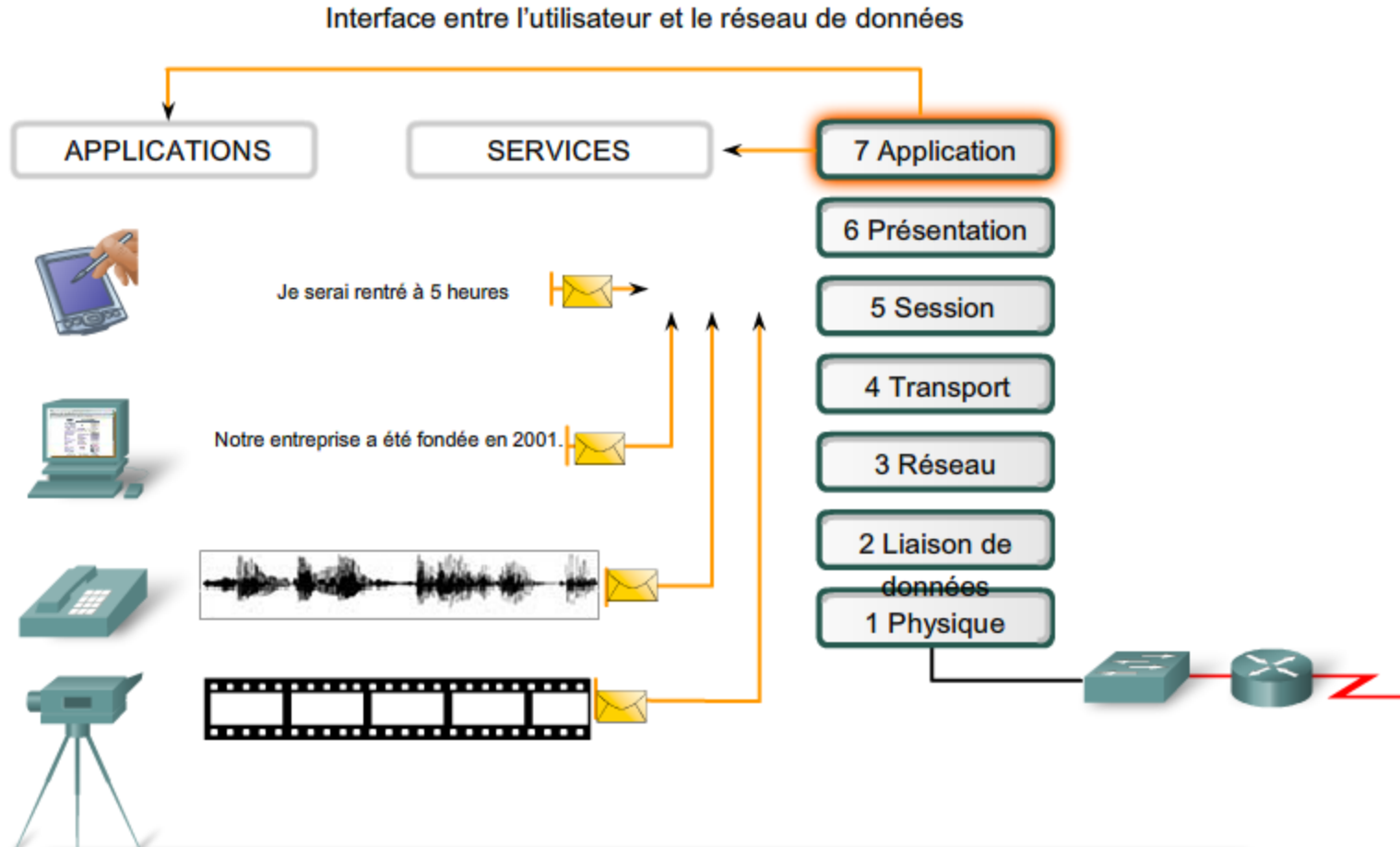
Logiciels de la couche application

Comme mentionné précédemment, la couche application utilise des protocoles implémentés au sein d'applications et de services. **Alors que les applications permettent aux utilisateurs de créer des messages et que les services de couche application établissent une interface avec le réseau, les protocoles fournissent les règles et les formats qui régissent la manière dont les données sont traitées. Ces trois composants peuvent être utilisés par le même programme exécutable et peuvent même porter le même nom. Par exemple, « Telnet » peut faire référence à l'application, au service ou au protocole.**

Dans le modèle OSI, les applications qui interagissent directement avec les utilisateurs sont considérées comme étant au sommet de la pile, tout comme le sont les utilisateurs. **De même que toutes les couches au sein du modèle OSI, la couche application fait appel aux fonctions des couches inférieures pour terminer le processus de communication.** Au sein de la couche application, les protocoles indiquent:

- quels messages sont échangés entre les hôtes source et de destination,
- la syntaxe des commandes de contrôle,
- le type et le format des données transmises,
- les méthodes appropriées de notification et de correction des erreurs.

Logiciels de la couche application



Fonctions du protocole de couche application

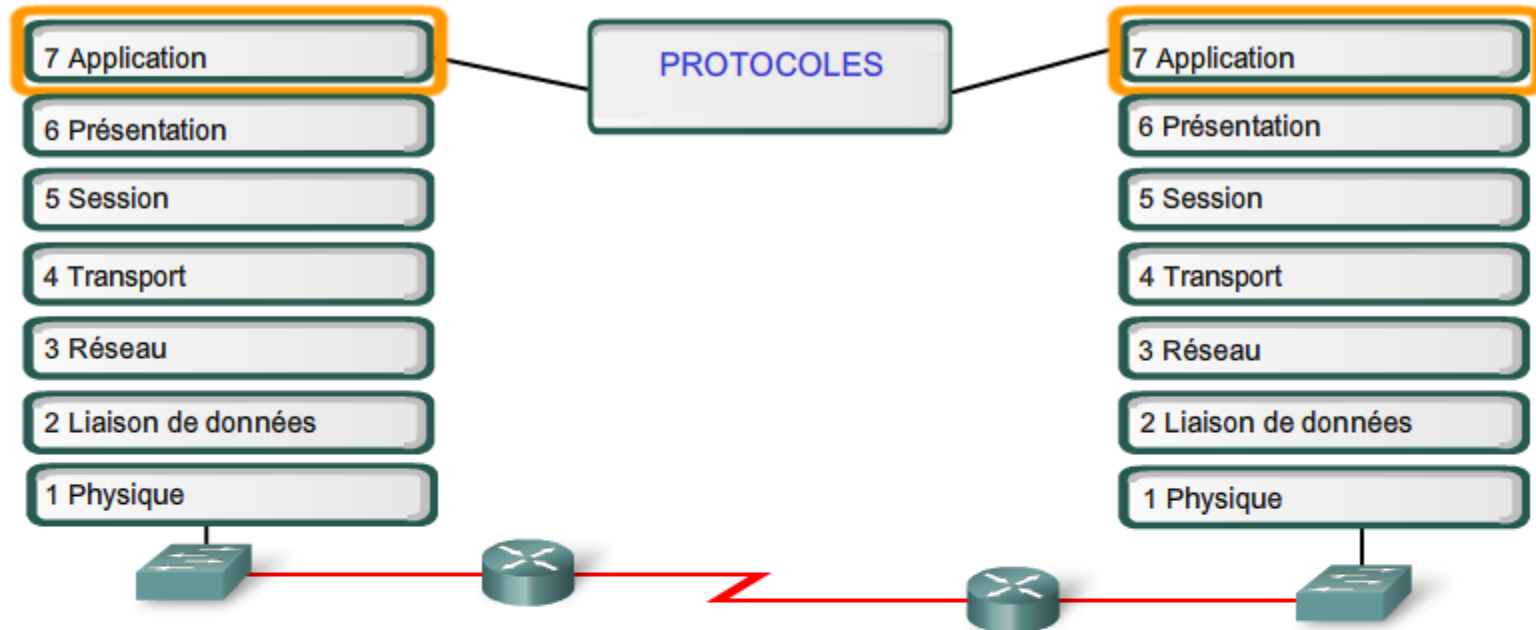
Fonctions du protocole de couche application

Les protocoles de couche application sont utilisés par les périphériques source et de destination pendant une session de communication. **Pour que les communications aboutissent, les protocoles de couche application implémentés sur les hôtes source et de destination doivent correspondre.**

Les protocoles établissent des règles cohérentes pour échanger des données entre les applications et les services chargés sur les périphériques concernés. **Ils indiquent la manière dont les données figurant dans les messages sont structurées et le type des messages envoyés entre les hôtes source et de destination. Ces messages peuvent être des requêtes de services, des reçus, des messages de données, des messages d'état ou des messages d'erreur.** Les protocoles définissent également les dialogues au niveau des messages et assurent qu'un message envoyé reçoit la réponse prévue et que les services appropriés sont invoqués lorsque se produit un transfert de données.

Les applications et les services peuvent également utiliser plusieurs protocoles au cours d'une même conversation. Un protocole peut indiquer comment établir la connexion réseau et un autre protocole décrire le processus de transfert de données lorsque le message est transmis à la couche inférieure suivante.

Fonctions du protocole de couche application



Les protocoles de couche application fournissent les règles spécifiques à la communication entre les applications.

Les protocoles :

- définissent les processus s'exécutant en début et en fin de communication ;
- définissent les types de messages ;
- définissent la syntaxe des messages ;
- définissent la signification des champs d'information ;
- définissent la manière dont les messages sont envoyés et la réponse attendue ;
- définissent l'interaction avec la couche inférieure suivante.

Modèle client-serveur

Modèle client-serveur

Lorsque l'utilisateur tente d'accéder aux informations situées sur son périphérique, qu'il s'agisse d'un PC, d'un ordinateur portable, d'un assistant numérique personnel, d'un téléphone portable ou autre périphérique connecté au réseau, les données peuvent ne pas être stockées sur ce périphérique. Dans ce cas, une requête d'accès aux informations doit être adressée au niveau du périphérique sur lequel résident les données.

Modèle client/serveur

Dans le modèle client/serveur, le périphérique demandant les informations est nommé client et celui répondant à la demande est nommé serveur. Les processus client et serveur sont considérés comme faisant partie de la couche application. Le client commence l'échange en demandant des données au serveur, qui répond en envoyant un ou plusieurs flux de données au client. Les protocoles de couche application décrivent le format des requêtes et des réponses entre clients et serveurs. Outre le transfert de données effectif, cet échange peut également nécessiter des informations de contrôle, telles que l'authentification de l'utilisateur et l'identification d'un fichier de données à transférer.

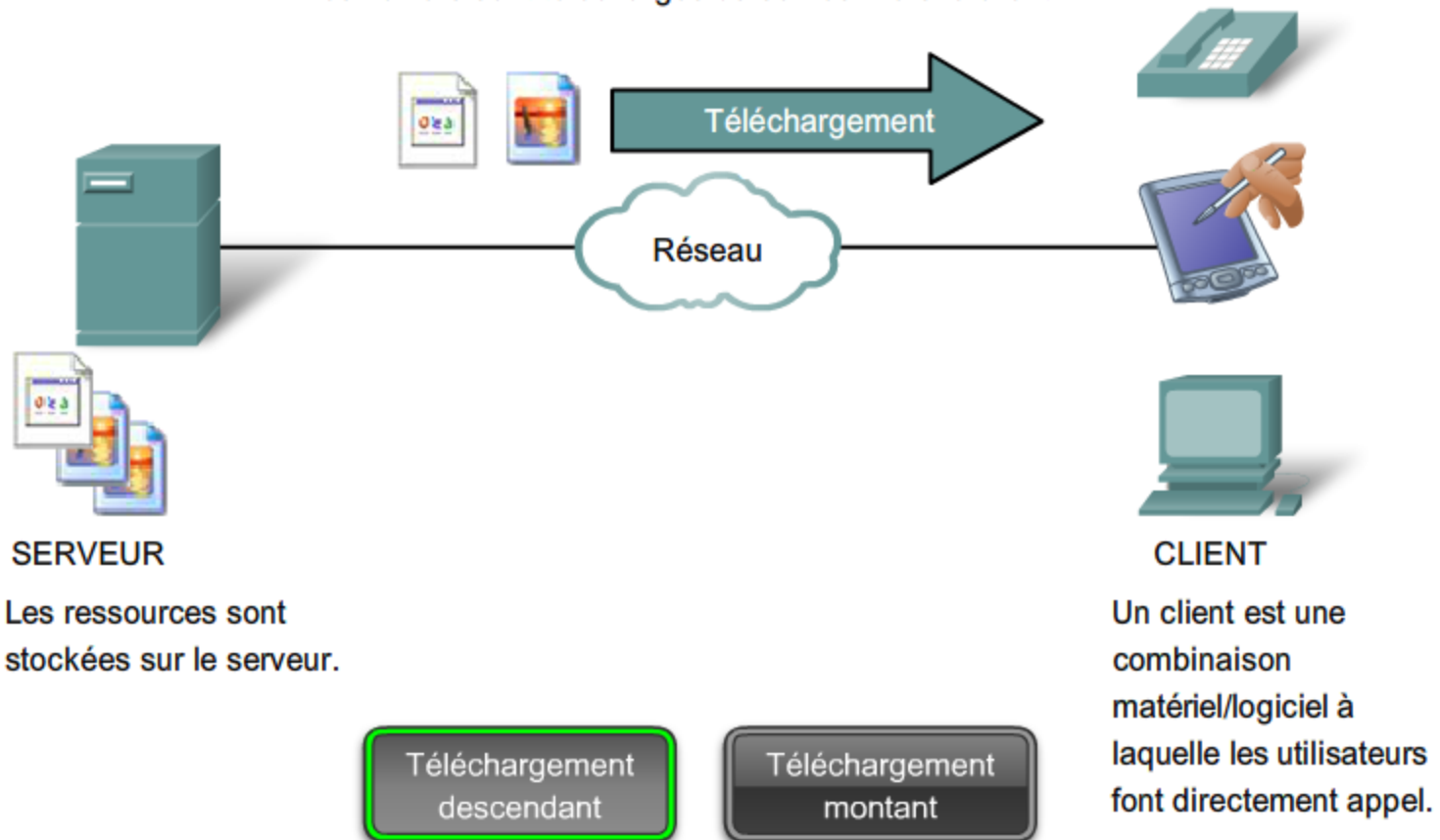
Comme exemple de réseau client/serveur, citons un environnement d'entreprise dans lequel les employés utilisent un serveur de messagerie d'entreprise pour envoyer, recevoir et stocker leur courriel. Le client de messagerie situé sur l'ordinateur d'un employé envoie une demande au serveur de messagerie pour tout courriel non lu. Le serveur répond en envoyant le courriel requis au client.

Bien que les données soient généralement décrites comme étant transmises du serveur au client, certaines données sont toujours transmises du client au serveur. Le flux de données peut être égal dans les deux sens ou même plus important dans le sens client vers serveur. Par exemple, un client peut transférer un fichier vers le serveur à des fins de stockage. **Le transfert de données d'un client vers un serveur est désigné par le terme téléchargement montant. Le transfert de données d'un serveur vers un client est désigné par le terme téléchargement descendant.**

Modèle client-serveur

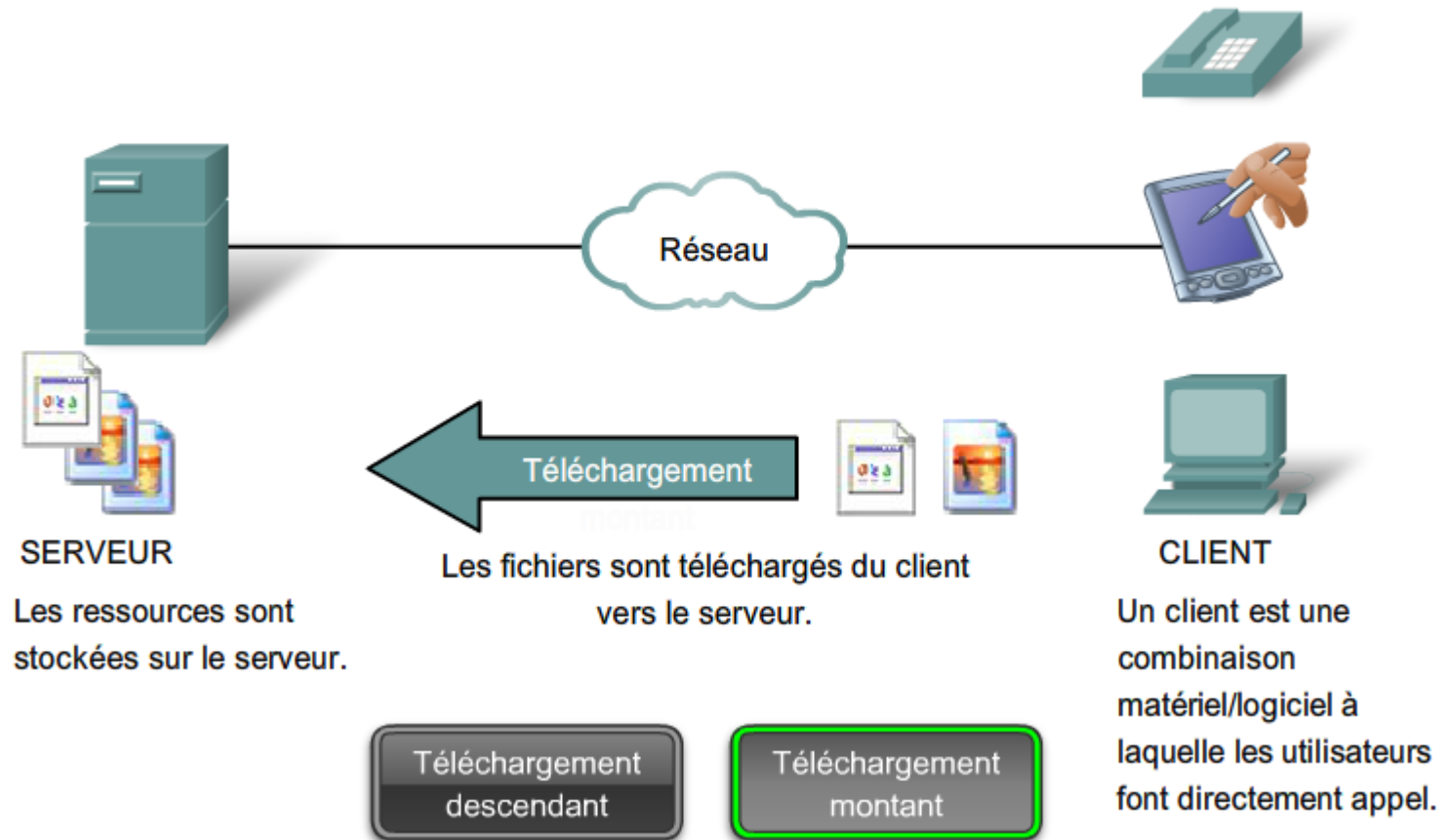
Modèle client/serveur

Les fichiers sont téléchargés du serveur vers le client.



Modèle client-serveur

Modèle client/serveur



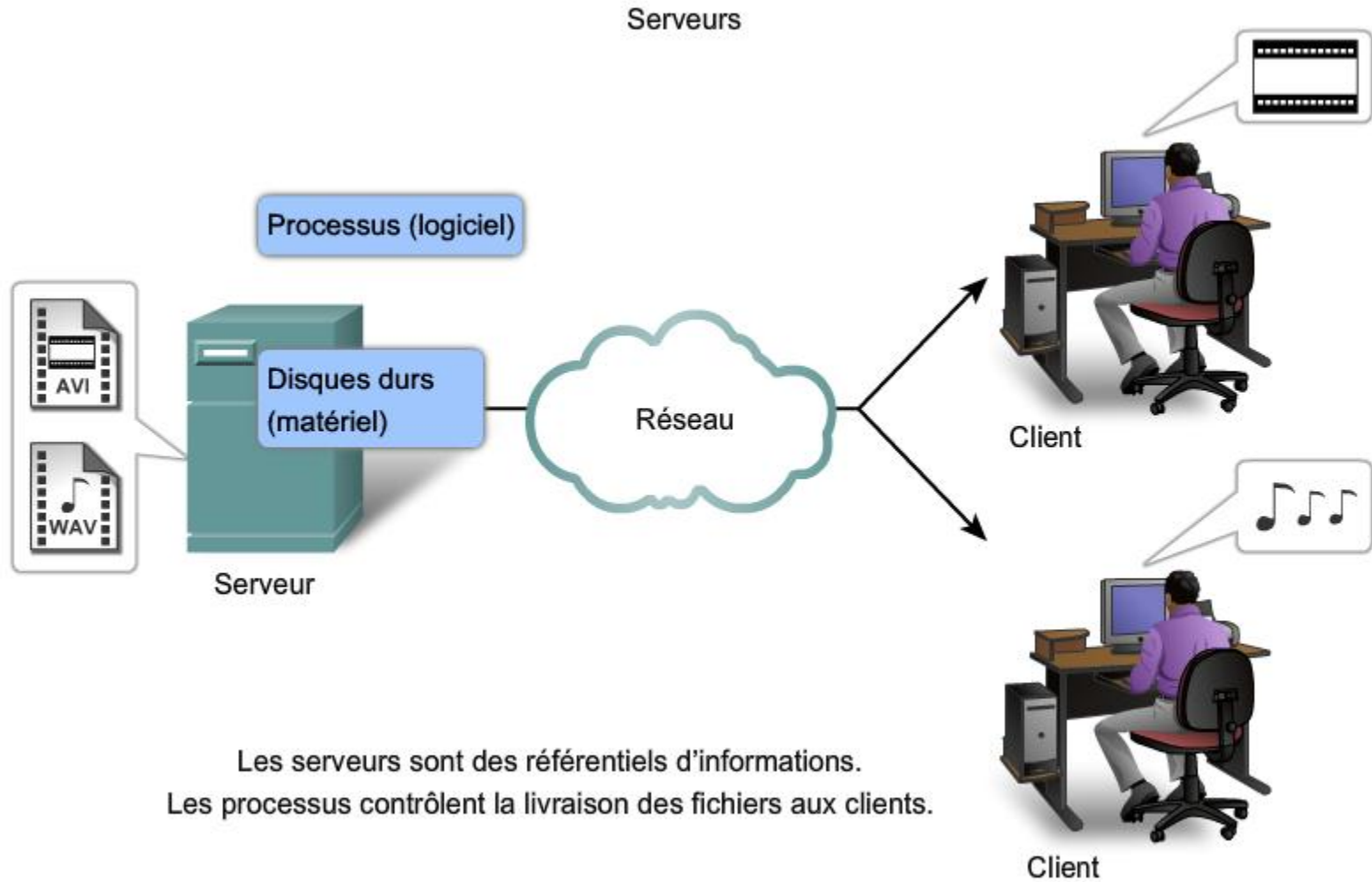
Serveurs

Dans un contexte général de réseau, un périphérique qui répond à des requêtes émanant d'applications clientes opère en tant que serveur. Un serveur est généralement un ordinateur qui contient des informations à partager avec de nombreux systèmes clients. Par exemple, les pages Web, les documents, les bases de données, les images, les fichiers vidéo et les fichiers audio peuvent tous être stockés sur un serveur et transmis à des clients demandeurs. Dans d'autres cas (par exemple, une imprimante réseau), le serveur d'impression transmet les demandes d'impression clientes à l'imprimante spécifiée.

Différents types d'applications serveur peuvent avoir différents besoins en matière d'accès du client. Certains serveurs peuvent nécessiter l'authentification des informations du compte utilisateur pour vérifier que l'utilisateur est autorisé à accéder aux données requises ou à effectuer une opération spécifique. Ces serveurs font appel à une liste centrale des comptes utilisateur et des autorisations (d'accès aux données et d'exécution d'opérations) sont accordées à chaque utilisateur. Lorsque vous utilisez un client FTP, par exemple, si vous demandez à télécharger des données vers le serveur FTP, vous pouvez être autorisé à écrire des données dans votre dossier personnel mais pas à lire d'autres fichiers situés sur le site.

Dans un réseau client/serveur, le serveur exécute un service, ou processus, parfois nommé démon de serveur. Comme la plupart des services, les démons s'exécutent généralement en tâche de fond et ne sont pas sous le contrôle direct de l'utilisateur final. Les démons sont décrits comme « étant à l'écoute » d'une requête de la part d'un client car ils sont programmés pour répondre chaque fois que le serveur reçoit une requête pour le service fourni par le démon. Lorsqu'un démon « entend » une requête d'un client, il échange les messages appropriés avec le client, comme requis par son protocole, puis envoie les données requises au client dans le format approprié.

Serveurs

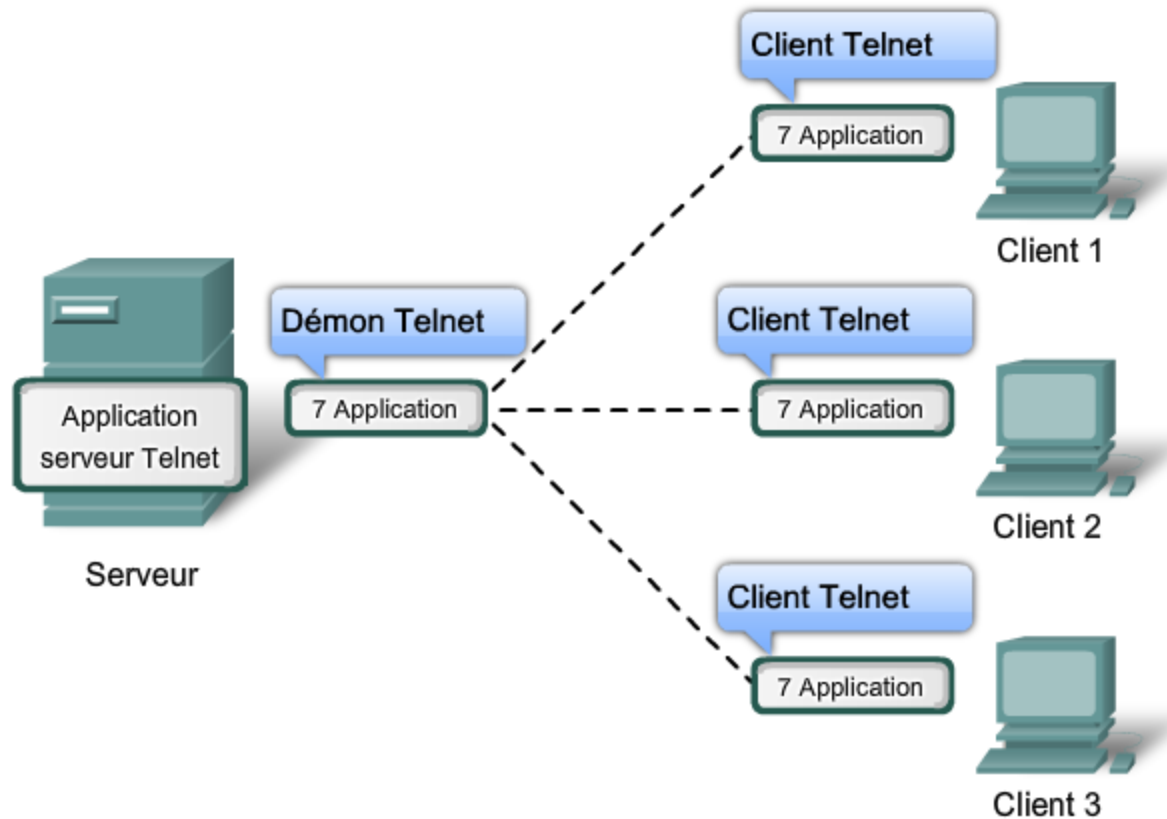


Une même application peut s'appuyer sur de nombreux services de couche application différents. Pour cette raison, ce que l'utilisateur perçoit comme constituant une requête pour une page Web peut en fait se chiffrer à des dizaines de requêtes individuelles. Et pour chaque requête, plusieurs processus peuvent être exécutés. Par exemple, **un client peut nécessiter plusieurs processus individuels pour formuler une seule requête à un serveur.**

En outre, **les serveurs comportent généralement plusieurs clients demandant des informations en même temps.** Par exemple, un serveur Telnet peut comporter de nombreux clients demandant à se connecter à ce serveur. **Ces requêtes de client individuelles doivent être traitées simultanément et séparément pour que le réseau fonctionne correctement. Les processus et les services de la couche application sont assistés par les fonctions des couches inférieures pour gérer correctement les conversations multiples.**

Serveurs

Les processus serveur peuvent prendre en charge plusieurs clients.



Peer To Peer

Peer To Peer

Modèle Peer to Peer

Outre le modèle de réseau client/serveur, il existe également un modèle Peer to Peer. Le réseau Peer to Peer implique deux formes différentes : la conception de réseau Peer to Peer et les applications Peer to Peer (P2P). Les deux formes comportent des caractéristiques similaires mais, dans les faits, fonctionnent très différemment.

Réseaux Peer to Peer

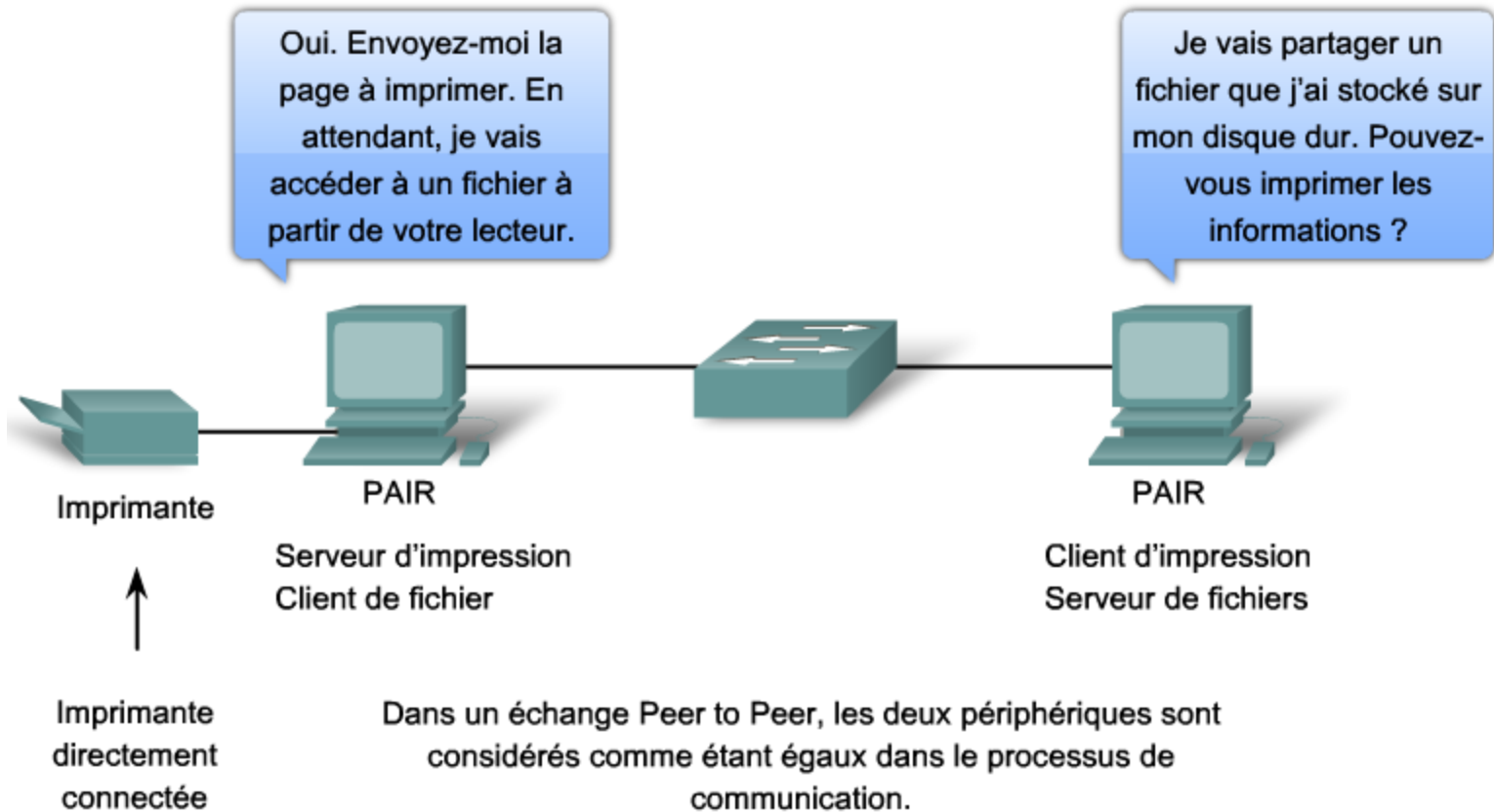
Dans un réseau Peer to Peer, au minimum deux ordinateurs sont connectés via un réseau et peuvent partager des ressources (par exemple, des imprimantes et des fichiers) sans disposer de serveur dédié. Chaque périphérique final connecté (nommé homologue) peut opérer en tant que serveur ou en tant que client. Un ordinateur peut remplir le rôle de serveur pour une transaction tout en servant simultanément de client pour un autre ordinateur. Les rôles de client et de serveur sont définis en fonction de chaque requête.

Par exemple, un réseau domestique simple connectant deux ordinateurs qui partagent une imprimante est un réseau Peer to Peer. Chaque utilisateur peut configurer son ordinateur pour partager des fichiers, exécuter des jeux en réseau ou partager une connexion Internet. Autre exemple de réseau Peer to Peer : deux ordinateurs connectés à un grand réseau et utilisant des applications logicielles pour partager des ressources via le réseau.

Contrairement au modèle client/serveur, qui utilise des serveurs dédiés, les réseaux Peer to Peer décentralisent les ressources sur un réseau. Au lieu d'être stockées sur des serveurs dédiés, les informations à partager peuvent se situer n'importe où sur un périphérique connecté. La plupart des systèmes d'exploitation actuels prennent en charge le partage des fichiers et des imprimantes sans nécessiter un logiciel serveur supplémentaire. Les réseaux Peer to Peer n'utilisant généralement pas de comptes utilisateur, d'autorisations ou de moniteurs centralisés, il est difficile d'appliquer les règles de sécurité et d'accès aux réseaux comportant plus de quelques ordinateurs. Les comptes et les droits d'accès utilisateur doivent être définis individuellement sur chaque périphérique homologue.

Peer To Peer

Réseau Peer to Peer



Peer To Peer

Applications Peer to Peer

Une application Peer to Peer (P2P), contrairement à un réseau Peer to Peer, permet à un périphérique d'opérer à la fois comme client et comme serveur au sein d'une même communication. Dans ce modèle, chaque client est un serveur et chaque serveur un client. **Les deux peuvent lancer une communication et sont considérés comme égaux dans le processus de communication.** Cependant, les applications Peer to Peer nécessitent que chaque périphérique final fournisse une interface utilisateur et exécute un service en tâche de fond. Lorsque vous lancez une application Peer to Peer spécifique, elle invoque l'interface utilisateur et les services en tâche de fond requis. Les périphériques peuvent ensuite communiquer directement.

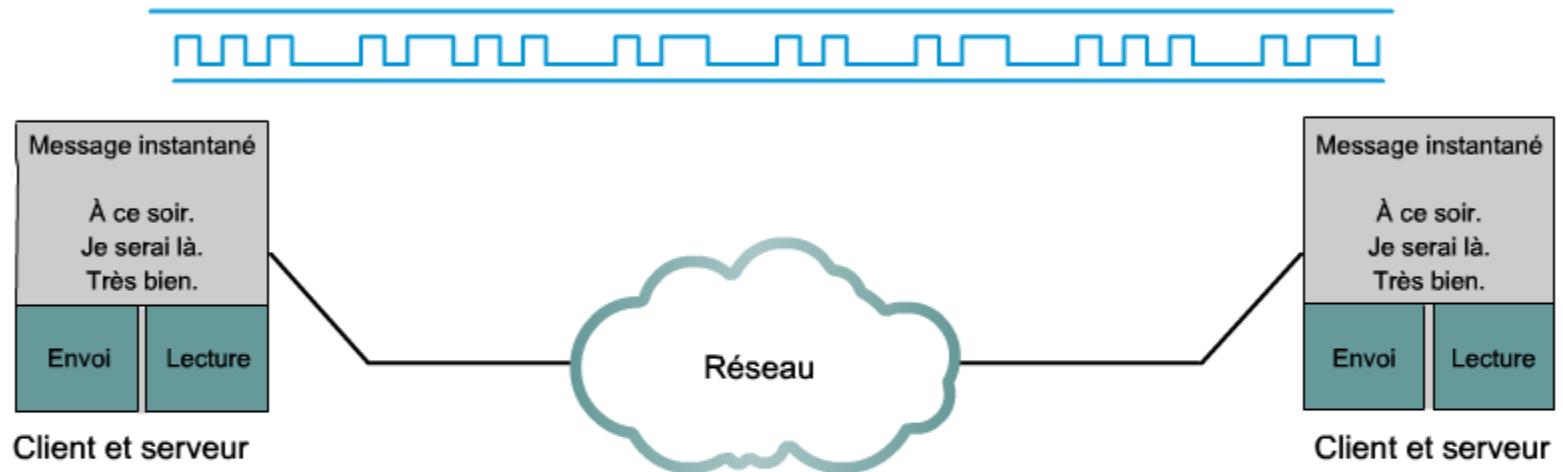
Certaines applications Peer to Peer utilisent un système hybride dans lequel le partage des ressources est décentralisé mais les index pointant vers l'emplacement des ressources sont stockés dans un répertoire centralisé. Dans un système hybride, chaque homologue accède à un serveur d'index pour obtenir l'emplacement d'une ressource stockée chez un autre homologue. Le serveur d'index permet également de connecter deux homologues, mais une fois ceux-ci connectés, la communication s'effectue entre les deux homologues sans autre communication vers le serveur d'index.

Les applications Peer to Peer peuvent être utilisées sur des réseaux Peer to Peer, des réseaux client/serveur et via Internet.

Peer To Peer

Applications Peer to Peer

Client et serveur dans la même communication



Les deux clients :

- envoient un message
- reçoivent un message

Les deux clients, simultanément :

- envoient
- reçoivent

Résumé

Résumé

La couche application accède directement aux processus sous-jacents qui gèrent et permettent la communication entre les utilisateurs connectés au réseau. Cette couche sert de source et de destination des communications via les réseaux de données.

Les applications, les protocoles et les services de couche application permettent aux utilisateurs d'interagir significativement et efficacement avec le réseau de données.

Les applications sont des programmes informatiques avec lesquels les utilisateurs interagissent et qui lancent le processus de transfert de données à la requête des utilisateurs.

Les services sont des programmes s'exécutant en tâche de fond qui assurent la connexion entre la couche application et les couches inférieures du modèle de réseau.

Les protocoles fournissent une structure de règles et de processus convenus grâce auxquels les services s'exécutant sur un périphérique particulier peuvent envoyer et recevoir des données de divers périphériques réseau.

La livraison de données via le réseau peut être demandée à un serveur par un client ou entre des périphériques qui opèrent dans un schéma Peer to Peer où la relation client/serveur est établie selon le périphérique qui, à ce moment, est source et destination. Des messages sont échangés entre les services de couche application au niveau de chaque périphérique final selon les spécifications de protocole pour établir et utiliser ces relations.

Q & R

1. Décrivez les deux formes de logiciel de la couche application et la fonction de chacune d'entre elles.
2. Quelle est la signification des termes « serveur » et « client » dans le contexte des réseaux de données?
3. Comparez entre les 2 modèles Client/Serveur et Peer To Peer.
4. Énumérez les fonctions générales spécifiques par les protocoles de couche application
5. Quelle est la différence entre un réseau Peer To Peer et une application Peer To Peer ?