

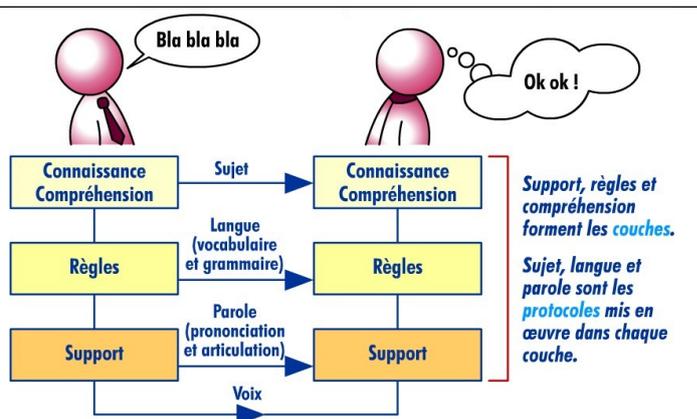
1. Les protocoles

1.1. Pourquoi des protocoles

1.1.1. Règles de bonne communication :

Pour qu'une communication d'information fonctionne, il faut établir des règles à respecter par tous :

.....



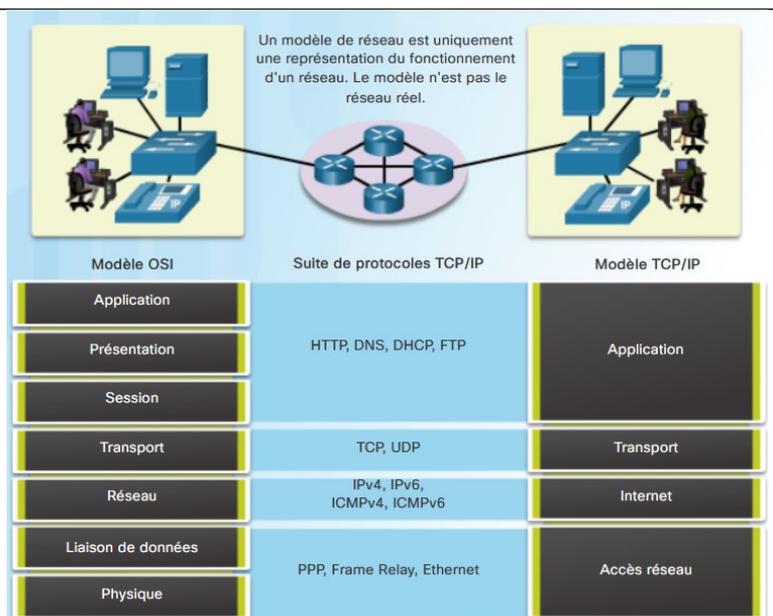
1.2. Modèle en couche des réseaux

Le principe de base utilisé dans les réseaux consiste à rendre l'ensemble du processus indépendant du matériel et des logiciels.

Le protocole utilisé est découpé en couches, chacune assurant une fonction bien précise et utilisant un protocole de communication parfaitement codifié.

Tous les protocoles utilisés en réseau sont organisés par rapport à un modèle de référence en couches. Le modèle d'origine est le modèle OSI à 7 couches.

Même si le modèle de référence OSI est universellement reconnu, historiquement et techniquement, le réseau Internet et les réseaux fonctionnant avec la même technologie s'appuient sur un modèle de référence simplifié : modèle TCP/IP.



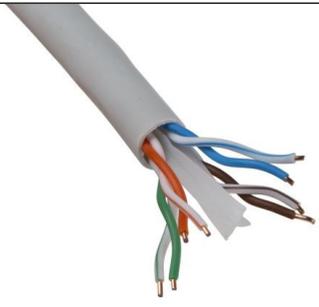
1.3. Modèle OSI

Couche :	
1, physique	<p>Elle décrit les caractéristiques physiques de la communication :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les câbles cuivre, les liens par fibre optique ou sans fil, les connecteurs ; • Les signaux, les types de codage ou de modulation, les longueurs d'onde.
2, liaison de données	<p>Elle sert d'interface entre la partie logicielle contrôlant la liaison d'un nœud (Contrôle de la liaison logique) et la couche physique (matérielle).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elle insère les adresses MAC de source et de destination dans chaque trame transmise pour indiquer à quelle(s) machine(s) du réseau un paquet est destiné.
3, réseau	<p>La couche réseau identifie les ordinateurs connectés au réseau et détermine comment les informations doivent être dirigées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elle comporte un service de routage déterminant un chemin pour rejoindre le poste distant à l'intérieur d'un réseau maillé. • Elle contient les adresses IP
7, application	<p>La couche application assure l'interface entre l'utilisateur et le réseau.</p> <ul style="list-style-type: none"> • courrier électronique • transfert de fichiers • affichage de pages web • ... etc <p>Les données sont converties, cryptées, compressées... préparées pour le voyage sur le réseau.</p>

Vous découvrirez plus tard les autres couches.

2. Connexion filaire et sans fil, couche 1 physiques

2.1. Câble cuivre

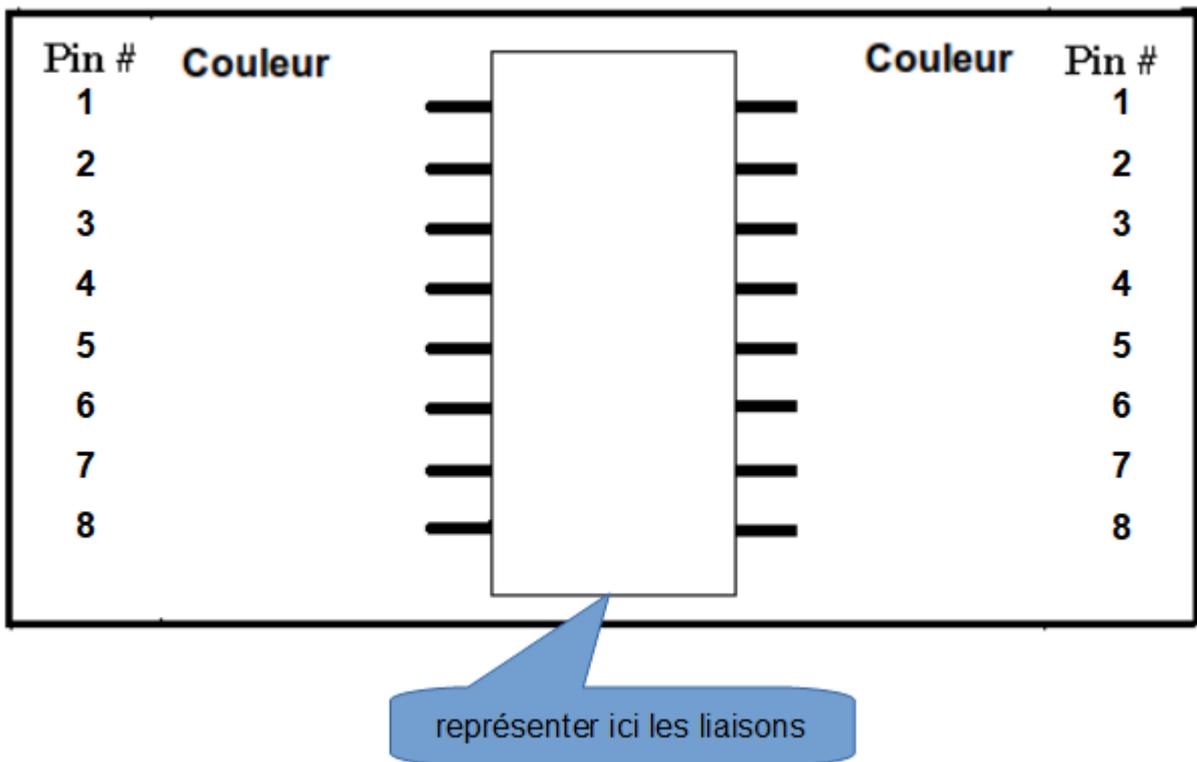
 <p>Catégorie 5 : destiné aux réseaux locaux 100 Mbits/s, le câble est souple il est utilisé dans beaucoup d'installations.</p>	 <p>Catégorie 6 : Le câble plus rigide avec le séparateur central. Il est conseillé sur les nouvelles installations en Gbits/s.</p>
--	--

Il existe deux normes de câble, 568A et 568B. Une installation sera entièrement faite sur une même norme.



2.2. Activité :

Observer un câble réseau dans la salle. Relever son câblage à chaque extrémité.
Quelle norme est utilisée ?



Ce câble est-il droit ou croisé ?

2.3. Fibre optique

<p>The diagram shows a cross-section of an optical fiber. It consists of three concentric layers: a central core (coeur) with a diameter of 10 μm, a middle cladding (gaine) with a diameter of 125 μm, and an outer protective jacket (protection) with a diameter of 230 μm. A light ray is shown reflecting off the boundary between the core and the cladding.</p>	<p>La fibre optique est composée de deux types de verre (cœur et enveloppe) et d'un blindage externe protecteur (gaine).</p> <p>Le cœur est l'élément qui transmet la lumière au centre de la fibre optique.</p> <p>La fibre permet un débit supérieur et des distances plus longues que le cuivre.</p>
--	---

2.4. Supports sans fil

<p>The image shows a black wireless router with an antenna on the left and the Wi-Fi logo on the right.</p>	<p>Le Wi-Fi est un ensemble de protocoles de communication sans fil. Un réseau Wi-Fi permet de relier sans fil plusieurs appareils informatiques (ordinateur, routeur, décodeur Internet, etc.) au sein d'un réseau informatique afin de permettre la transmission de données entre eux par ondes électro magnétiques</p>
<p>The image shows the Bluetooth logo, which consists of a blue circle with a white stylized 'B' and a white star-like symbol.</p>	<p>Le Bluetooth est un protocole de communication sans fil, visant à connecter des appareils mobiles entre eux. L'usage le plus</p>

	<p>fréquent est la connexion du téléphone à votre voiture, à une enceinte sans fil, ou à un casque audio. Le Bluetooth a une portée très courte, contrairement au Wi-Fi.</p>
	<p>La communication en champ proche (en anglais near field communication, NFC) est une technologie de communication sans-fil à courte portée et haute fréquence, permettant l'échange d'informations entre des périphériques jusqu'à une distance d'environ 10 cm. Cette technologie est une extension de la norme ISO/CEI 14443 standardisant les cartes de proximité utilisant la radio-identification (RFID), qui combinent l'interface d'une carte à puce et un lecteur au sein d'un seul périphérique.</p>
	<p>La 4G est un réseau de téléphonie mobile. Il faut un abonnement à un opérateur et être sur une zone couverte par une antenne. Le débit théorique est de 100Mbit/s et de 17Mbits/s en pratique en téléchargement.</p>

3. Adresse MAC Ethernet, couche 2

Chaque hôte réseau est identifié par un code ou une adresse unique déterminé à la fabrication de la carte réseau.

Cet identifiant s'appelle

.....

.....

Exemple :

00 . 19 . D2 . 4F . 28 . CA

Les 3 octets de poids fort référencent le fabricant :

.....

.....

Les 3 octets de poids faible correspondent

.....

.....

Mais il est impossible de retrouver une adresse MAC dans un réseau aussi vaste que le Web...

4. Le protocole IP, couche 3

4.1. Adressage logique des stations :

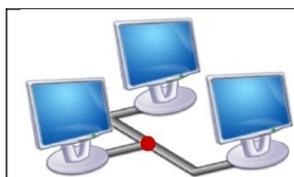
Il faut mettre en place un système d'identification permettant de localiser un poste avec efficacité.

C'est le rôle de l'**adressage logique IP** Internet Protocol

Chaque poste se connectant à un réseau avec son adresse MAC reçoit un identifiant personnel permettant de le situer au sein de ce réseau, ce sera cet identifiant qui servira pour tous les échanges au sein de ce réseau.



4.2. Adresse IP



Une adresse IPv4 est

.....

(Attention : dans un même réseau, il ne peut y avoir deux postes ayant la même adresse IP.)

4.3. Décodage d'une adresse IP :

192. 168. 20. 2

Les octets les plus à gauche désignent le

.....

.....

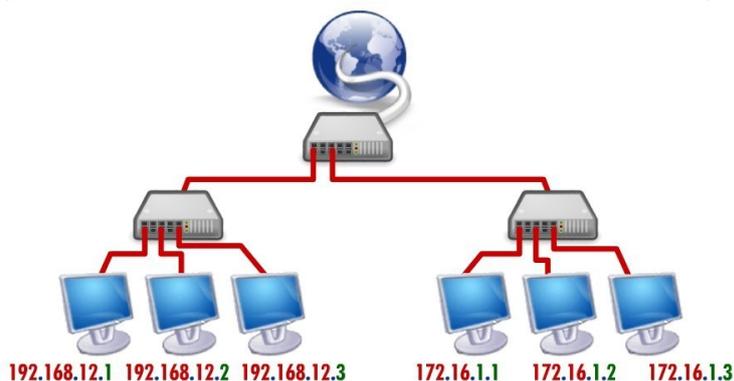
Les octets les plus à droite

.....

.....

Le **net-ID** peut être constitué de 1, 2, 3 octets selon l'étendu du réseau. Et selon la taille du net-ID, l'**host-ID** sera constitué de 3, 2, ou 1 octets.

Exemple ci-contre de deux réseaux connectés à internet : chacun à son net-ID



4.4. L'essentiel D' IPv4 (internet protocol version 4) :

- l'**adresse IP** permet non seulement de désigner le réseau, mais aussi d'attribuer un numéro à chaque machine à l'intérieur de ce réseau.

- Chaque machine du réseau est identifiée par une adresse IP composée de 4 parties d'un octet chacune.

- L'adresse d'un ordinateur dans un réseau privé commence en général par 192.168..., (ex : 192.168.1.34)

- L'adresse se terminant par 0 est réservée pour le réseau lui-même (ex : 192.168.1.0)
- L'adresse se terminant par 255 est réservée pour la diffusion (ex : 192.168.1.255)

4.5. Masque de sous-réseau :

Lors de l'acheminement des données vers le bon ordinateur : le ROUTAGE, il faut distinguer le net-ID et l'host-ID à l'intérieur de l'adresse IP.

A cet effet on applique un masque de sous réseau qui se présente comme une adresse IP. Il comprend des 0 au niveau des bits de l'host-ID et des 1 au niveau du net-ID.

En réalisant un **ET** logique entre l'adresse IP et le masque, on obtient le net-ID.

4.5.1. Exemple :

adresse IP : 10.208.123.12 (il s'agit d'une adresse de classe A)
 soit en binaire : **00010000.11010000.01111011.00001100**
 masque : **11111111.00000000.00000000.00000000**
résultat après masquage en ET : 00010000.00000000.00000000.00000000

Classe A <input type="checkbox"/> masque : 255.0.0.0	Classe B <input type="checkbox"/> masque : 255.255.0.0	Classe C <input type="checkbox"/> masque : 255.255.255.0
---	---	---

Il existait **3 classes** de réseau IP. Elles ne sont plus utilisées mais permettent de montrer le rôle du masque pour connaître le nombre d'hôte par réseau.

Réseau de classe C : 3 octets réseau et 1 octet machine,
le maximum est donc de **254** machines, le masque de sous-réseau est 255.255.255.0

Réseau de classe B : 2 octets réseau et 2 octets machines
le maximum est donc de **65534** machines, le masque de sous-réseau est 255.255.0.0

Réseau de classe A : 1 octet réseau et 3 octets machines
le maximum est donc **16 777 214** machines, le masque de sous-réseau est 255.0.0.0

4.5.2. Notation CDIR, longueur de préfixe

Masque de sous-réseau	Adresse 32 bits	Longueur de préfixe
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

4.6. Adresse IPv4 publiques / privées

Les adresses privées ne sont pas routables sur Internet

Les adresses IPv4 publiques sont acheminées de manière globale entre les routeurs des FAI (fournisseurs d'accès à Internet). Toutefois, toutes les adresses IPv4 disponibles ne peuvent pas être utilisées sur Internet. Certains blocs d'adresses nommés adresse privée sont utilisés par la plupart des entreprises pour attribuer des adresses IPv4 aux hôtes internes.

Les adresses IPv4 privées ne sont pas uniques et peuvent être utilisées par un réseau interne.

4.6.1. Activité :

Compléter le texte suivant en calculant la première et la dernière adresses de chaque plage

Les plages d'adresses privées sont les suivantes :

10.0.0.0 /8 ou

172.16.0.0 /12 ou

192.168.0.0 /16 ou

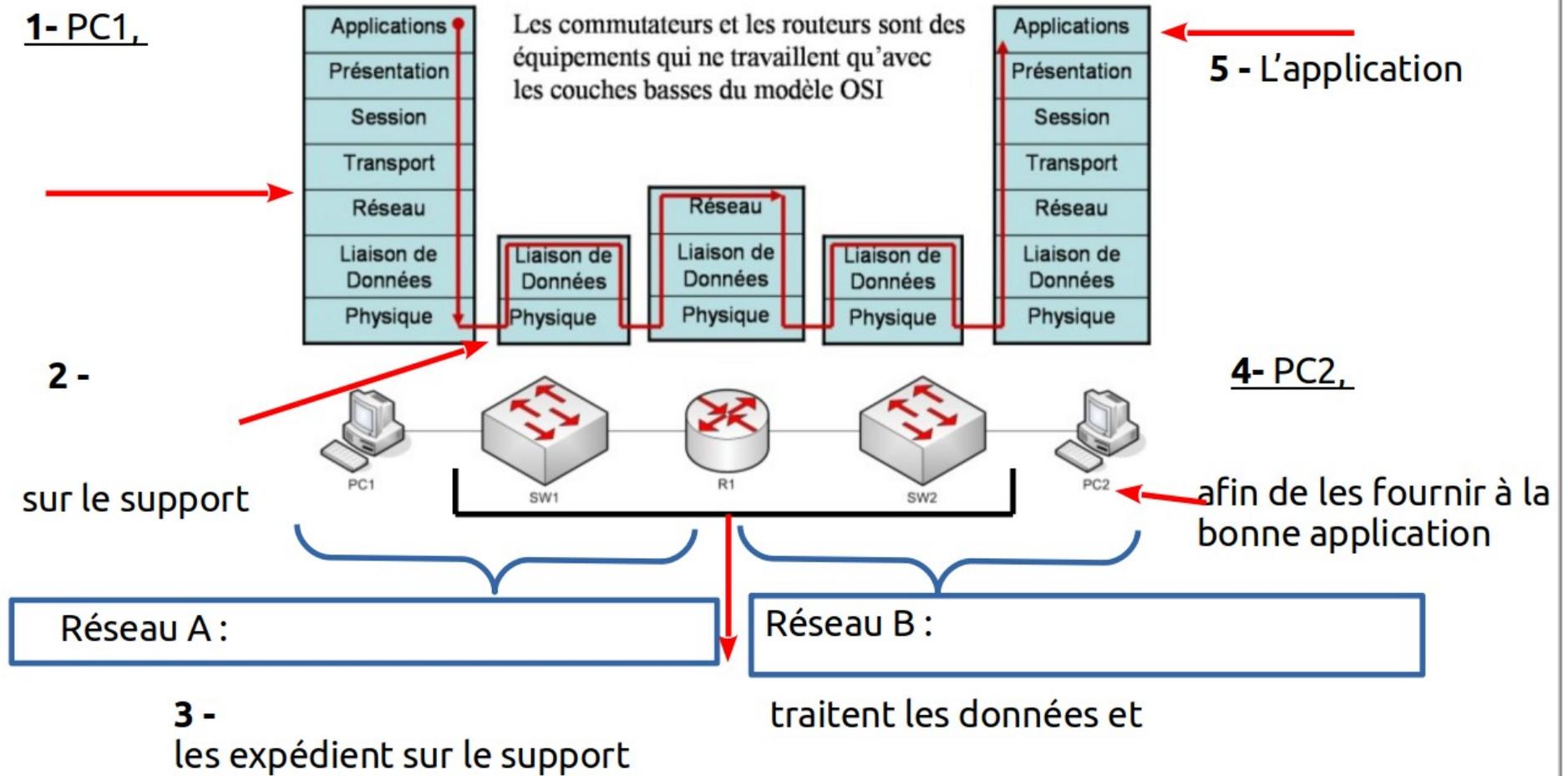
En Résumé :

Classe	Bits de départ	Début	Fin	Notation CIDR	Masque de sous-réseau par défaut
Classe A	0	0.0.0.0	127.255.255.255	/8	255.0.0.0
Classe B	10	128.0.0.0	191.255.255.255	/16	255.255.0.0
Classe C	110	192.0.0.0	223.255.255.255	/24	255.255.255.0
Classe D	1110	224.0.0.0	239.255.255.255		Non défini
Classe E	1111	240.0.0.0	255.255.255.255		Non défini

4.7. Adresses IPv4 d'utilisateur spéciales

Adresses de bouclage : 127.0.0.1	elles peuvent être utilisées sur un hôte pour vérifier si la configuration TCP/IP est opérationnelle
Adresses locales-liens 169.254.0.0 /16	(ou 169.254.0.1 à 169.254.255.254) elles sont utilisées par un client DHCP Windows pour se configurer automatiquement si aucun serveur DHCP n'est disponible.

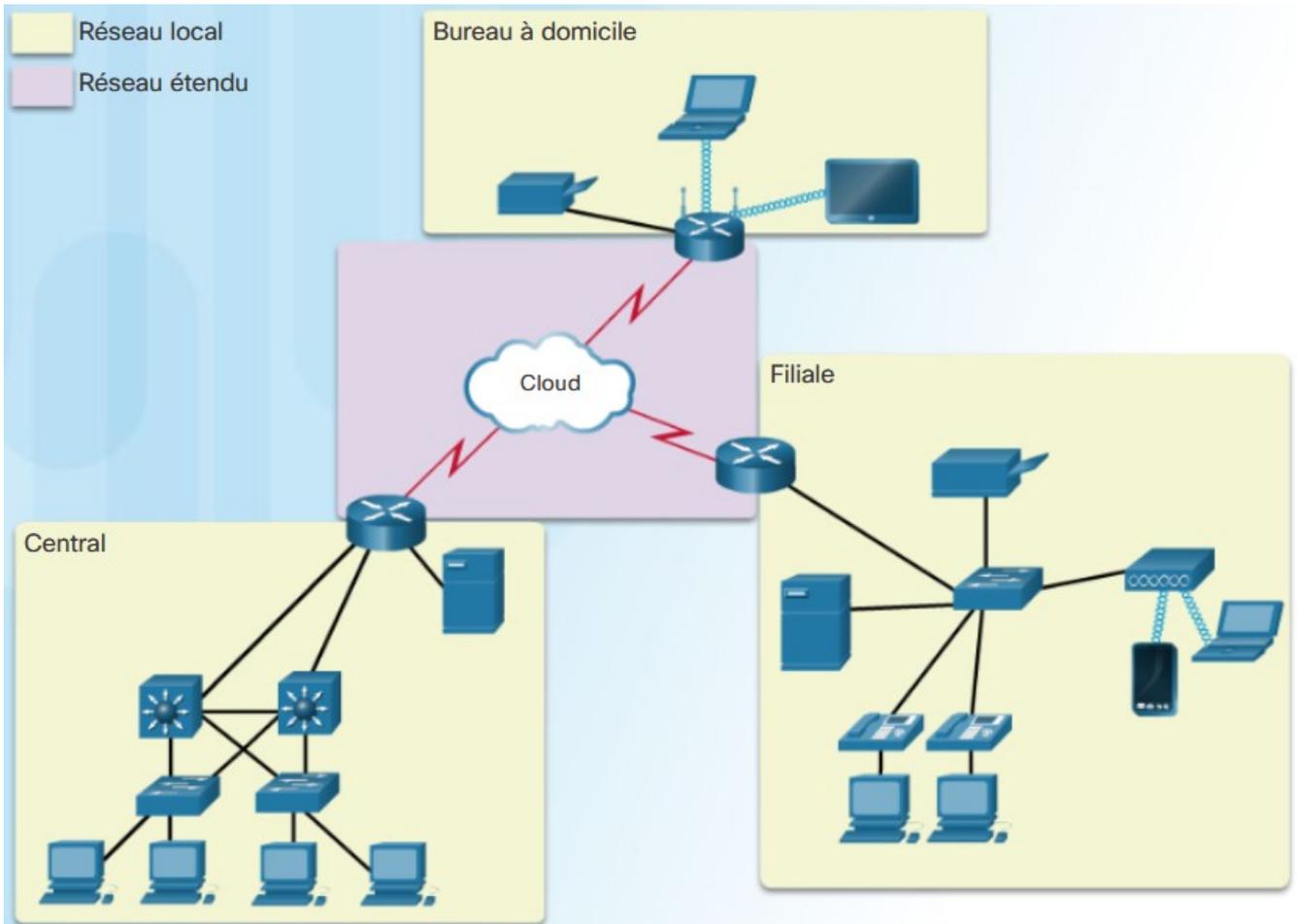
5. Exemple de communication entre deux nœuds de deux réseaux différents



6. Exemple de réseaux

Placer des ips sur chaque appareils avec :

- Réseau « Bureau à domicile » = 192.168.10.0 / 24
- Réseau « Central » = 10.10.10.0 / 24
- Réseau « Filiale » = 172.15.0.0 / 16
- Cloud = 45.0.0.0 / 8
- Consignes :
 - les adresses couvrent toute la plage possible
 - les commutateurs / switches n'ont pas d'ip
 - les routeurs ont plusieurs ip



Indiquer le rôle des switches.

Indiquer le rôle des routeurs.