



LES RÉSEAUX INFORMATIQUES

2020/2021

E. A.ABDELLAOUI

PLAN

- Introduction
- Caractéristiques
- Matériel réseau
- Adressage
- Sous-réseaux

INTRODUCTION

Un *réseau* désigne un ensemble d'équipements **interconnectés** pour permettre **la communication** entre eux, quelles que soient les distances.

- Un réseau s'appuie sur deux notions fondamentales :
 - **L'interconnexion** qui assure la transmission des données d'un nœud à un autre.
 - **La communication** qui permet l'échange des données.

INTRODUCTION

Les avantages d'un réseau :

- Partager des ressources matérielles et logicielles (**serveur d'impression et serveur d'application**)
- Centraliser les données importantes (**serveur de fichier**)
- Travailler ensemble
- Faciliter la maintenance et la communication

CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- Le nombre de nœuds
- Le débit
- La distance maximale
- La topologie

CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- Le nombre de nœuds maximum que l'on peut interconnecter
- Un nœud (node) l'extrémité d'une connexion.



CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- **Le débit** exprimé en bits/s (ou bps) qui mesure une quantité de données numériques (bits) transmises par seconde (s).
- Unités :
 - Kbit / s
 - Mbit/s ou Mb/s
 - Gb / s
 - Tb / s
- Attention !!!
 - 1 octet = 8 bits
 - 1 Ko = 2^{10} octets = 1024 octets
 - 1 Kb = 1024 octets = 1024 * 8 bits = 8192 bits \approx 8 Kb

CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- La **distance maximale** (ou portée) qui dépend de la technologie mise en œuvre



LAN :

- *Local Area Network* ou **Réseau Locaux**
- Typiquement le réseau local d'entreprise dans un même bâtiment ou même locaux

CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- La **distance maximale** (ou portée) qui dépend de la technologie mise en œuvre



MAN :

- *Metropolitan Area Network* ou **Réseaux Métropolitains**
- Typiquement le réseau d'agences dans une même ville

CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- La **distance maximale** (ou portée) qui dépend de la technologie mise en œuvre



WAN :

- *Wide Area Network* ou **Réseaux Etendus**
- Typiquement les réseaux nationaux ou continentaux

CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- La **topologie** qui définit l'architecture d'un réseau :

- **Topologie physique** qui définit la manière dont les équipements sont interconnectés entre eux

- **Topologie logique** qui précise la manière dont les équipements communiquent

- Arbre

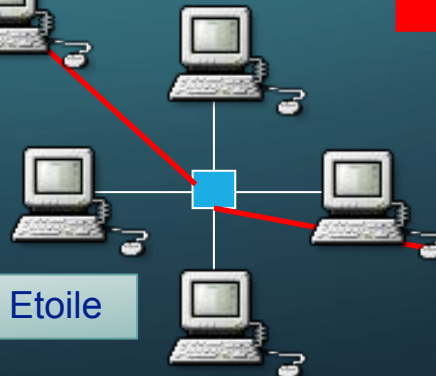


- Bus



Hybride

- Etoile



- Anneau



MATÉRIEL RÉSEAU

Ce sont tous les composants ou les éléments qui constituent le réseau :

- Les nœuds
- Les câbles
- Les équipements d'interconnexion

MATÉRIEL RÉSEAU: LES CÂBLES

Câble Coaxial

10Base2 : 185m maxi

10Base5 : 500m maxi

Topologie : Bus



MATÉRIEL RÉSEAU: LES CÂBLES

Paires Torsadées

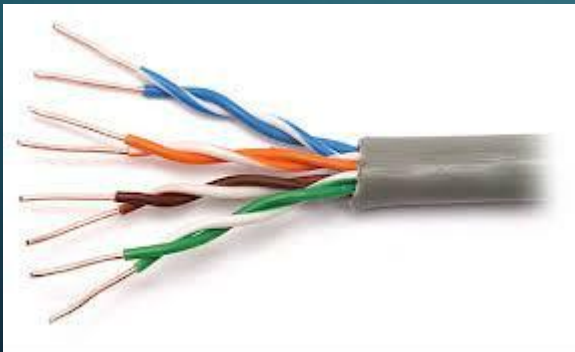
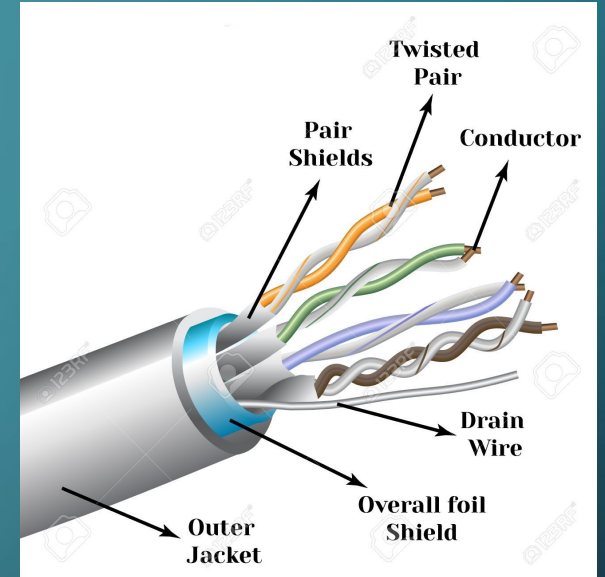
10BaseT (10 Mbits/s) Cat. 3

100BaseT (100 Mbits/s) Cat. 5

1000BaseTX (1 Gbits/s) Cat. 6,7

Topologie : Etoile

Longueur câble maxi : 150m



MATÉRIEL RÉSEAU: LES CÂBLES

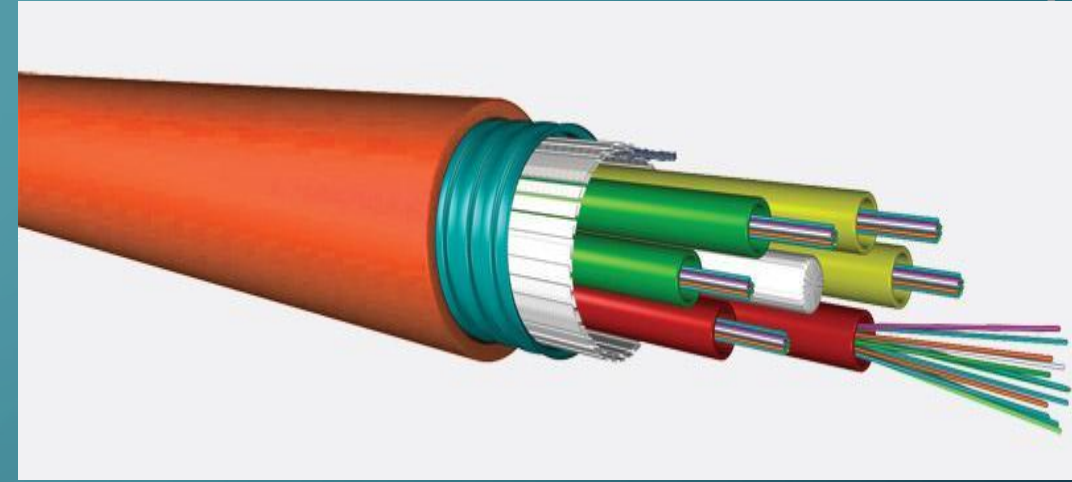
Fibre Optique :

100BaseF (100Mbits/s)

1000BaseF (1 Gbits/s)

Topologie : BUS/Etoile

Longueur câble maxi : 1,5 km



MATÉRIEL RÉSEAU: LES CÂBLES

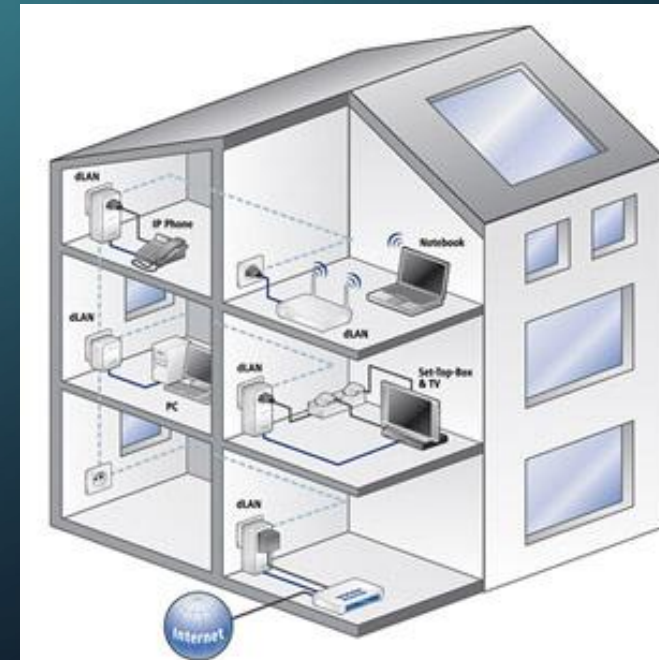
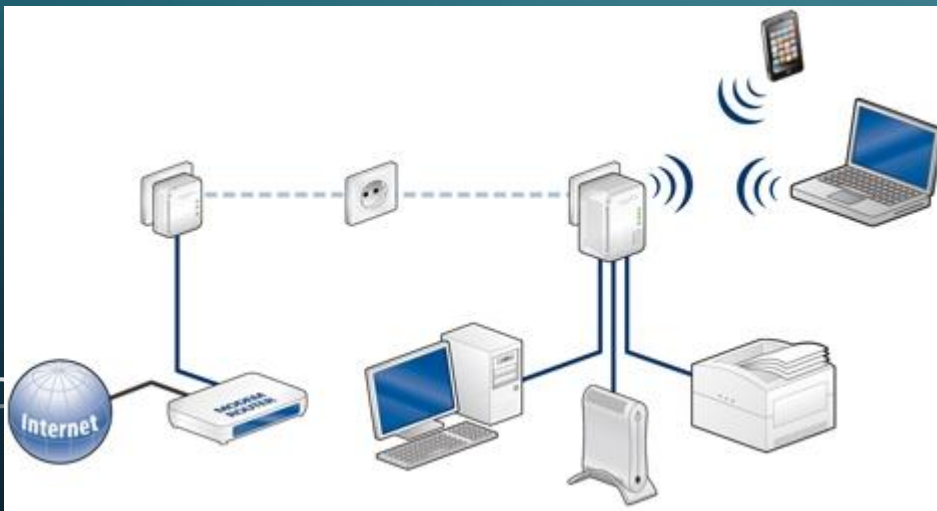
CPL: courant porteur en ligne:

85 Mb/s-500 Mb/s

Avantages : Aucun câblage supplémentaire

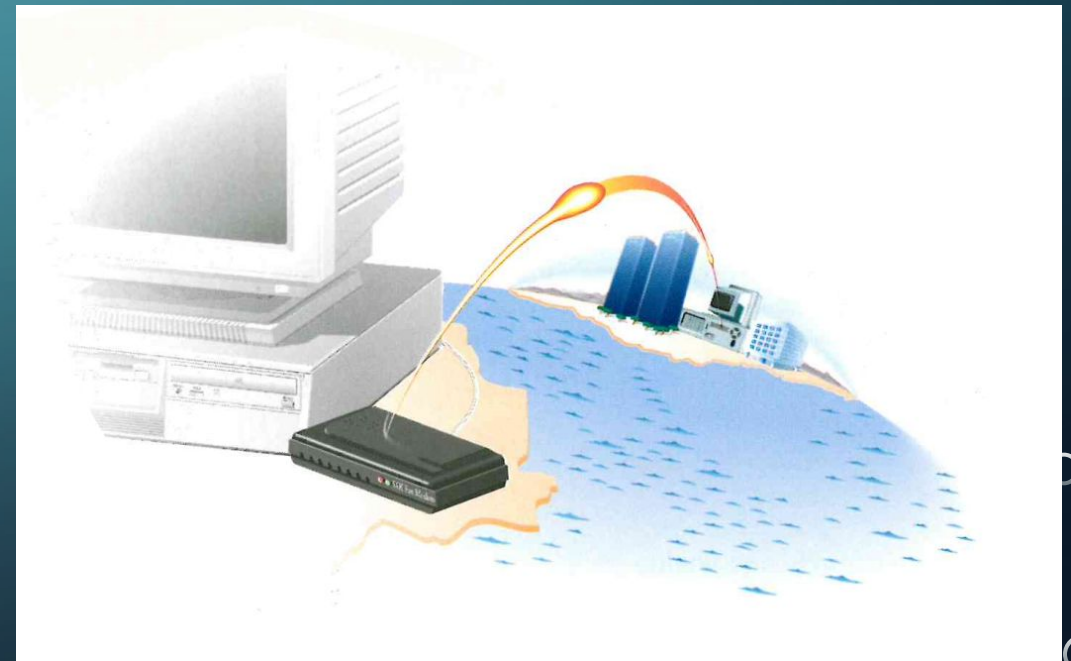
Coût des boîtiers seulement

Inconvénients : Perturbations par les appareils électriques



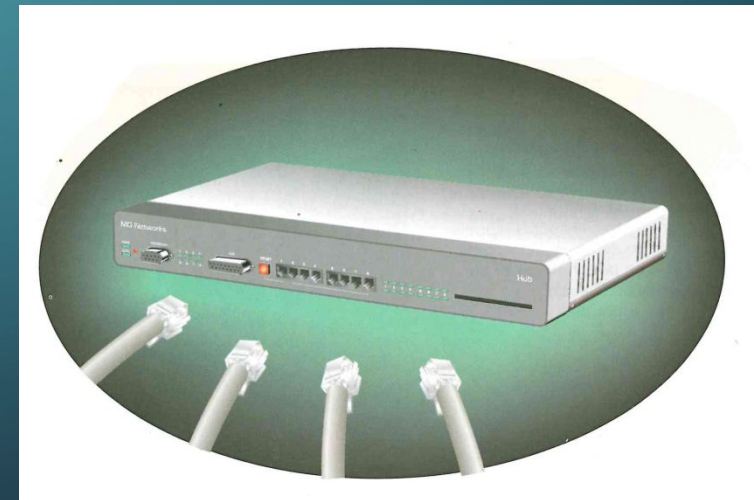
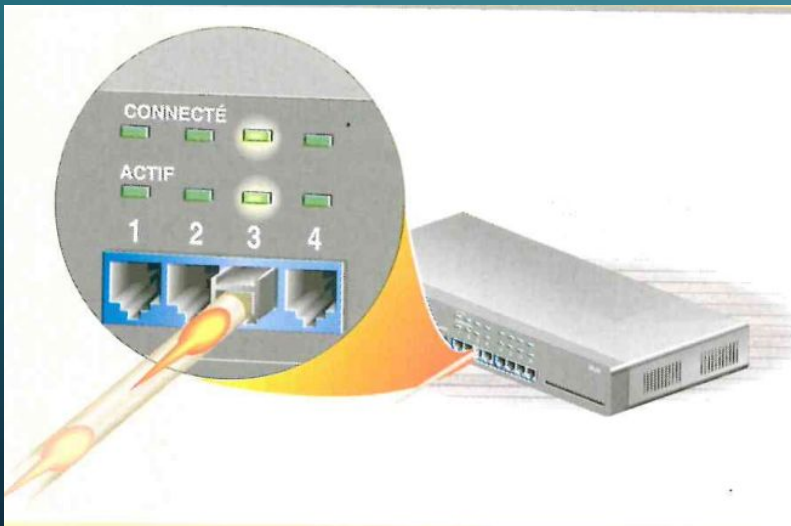
MATÉRIEL RÉSEAU: LES ÉQUIPEMENTS D'INTERCONNEXION

Modem : équipement qui permet de relier un ordinateur ou un réseau à Internet par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique.



MATÉRIEL RÉSEAU: LES ÉQUIPEMENTS D'INTERCONNEXION

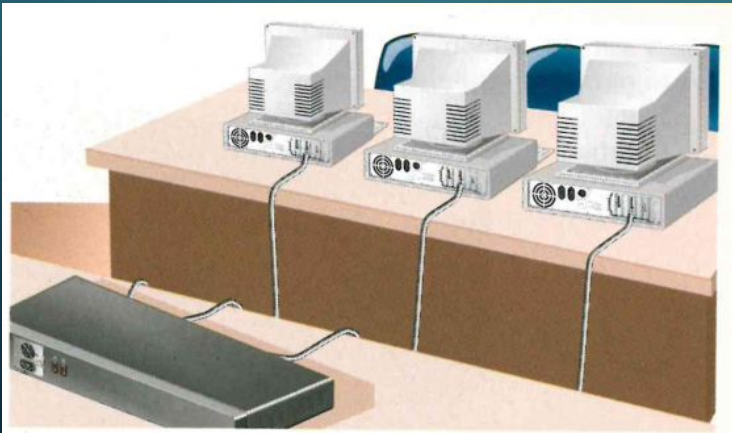
Concentrateur (HUB): équipement qui permet de connecter plusieurs hôtes entre eux.



MATÉRIEL RÉSEAU: LES ÉQUIPEMENTS D'INTERCONNEXION

Commutateur (Switch): équipement de connexion centralisé où se connectent tous les câbles d'un réseau avec des fonctions avancées :

- Optimisation du débit de chaque port en fonction des besoins.
- Système administrable pour séparé différents réseaux et filtrer les ordinateurs.

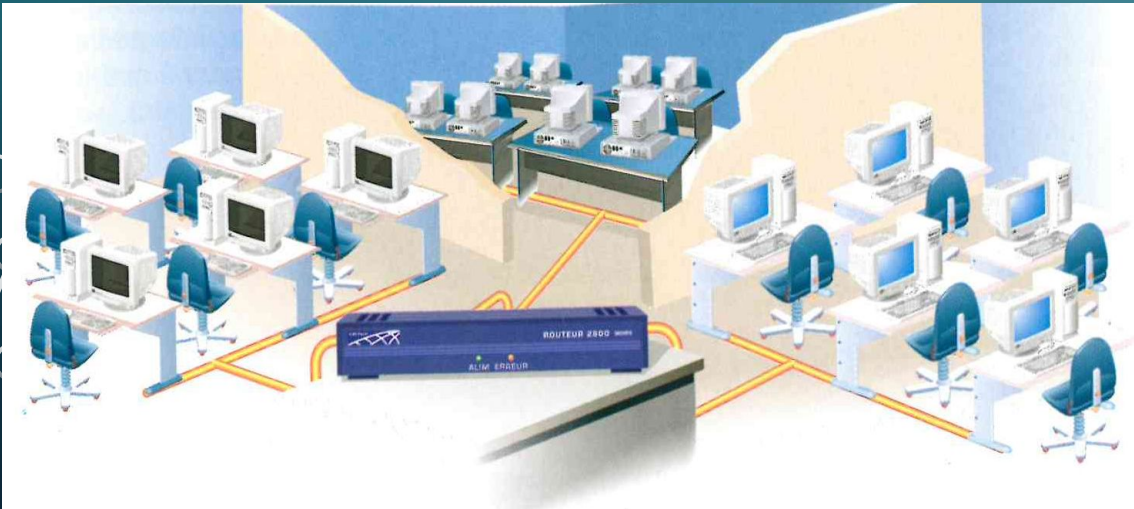


MATÉRIEL RÉSEAU: LES ÉQUIPEMENTS D'INTERCONNEXION

Routeur : équipement qui permet de relier différents réseaux entre eux

Il a pour rôle de diriger et de router les informations vers la bonne destination.

C'est aussi la porte d'accès vers l'extérieur (Internet)



MATÉRIEL RÉSEAU: LES ÉQUIPEMENTS D'INTERCONNEXION

Les BOX : équipement de connexion à Internet intègrent : un Modem, un Routeur, un Commutateur, un Point d'Accès WIFI



MATÉRIEL RÉSEAU: LES ÉQUIPEMENTS D'INTERCONNEXION

D'autre équipement de connexion

- **Les répéteurs**, permettant de régénérer un signal
- **Les ponts (bridges)**, permettant de relier des réseaux locaux de même type
- **Les passerelles (gateways)**, permettant de relier des réseaux locaux de types différents
- **Le B-Routeur** : un pont + un routeur

ADRESSAGE

L'adressage permet d'identifier de manière unique les équipements en communication.

Dans un réseau informatique, on distinguera :

L'adressage physique

L'adressage logique

ADRESSAGE

L'adressage permet d'identifier de manière unique les équipements en communication.

Dans un réseau informatique, on distinguera :

L'adressage physique

L'adressage logique

ADRESSAGE : PHYSIQUE

L'adressage physique utilise une adresse matérielle (appelée généralement **MAC**) qui permet d'identifier de manière unique un nœud sur un réseau physique.

Les adresses MAC :

- sont codées sur 48 bits soit 6 octets (les trois 3 premiers octets permettent d'identifier le fabricant de l'interface de communication).
- ne donnent aucune indication sur l'emplacement «géographique» de l'équipement et donc ne permet pas une organisation optimale du réseau.

ADRESSAGE : LOGIQUE

L'adressage logique intervient au niveau de réseau afin d'identifier un équipement dans un réseau. L'adressage logique le plus utilisé actuellement est l'adressage IP.

Les adresses IP :

- sont utilisées dans les entêtes des paquets afin d'identifier l'émetteur et le destinataire.
- sont codées sur 32 bits pour la version 4 et sur 128 bits pour la version 6.
- utilisent une notation décimale pointée pour la version 4 qui est encore la plus utilisée : quatre nombres, compris entre 0 et 255, séparés par des points (exemple : 212.85.150.134).
- sont décomposables en deux parties en utilisant un masque :
 - le Net-Id qui identifie le réseau auquel appartient l'hôte
 - le Host-Id qui identifie le numéro de l'hôte dans ce réseau.

ADRESSAGE : LES CLASSES



ADRESSAGE : LES CLASSES

Classe	1 ^{er} Octet	Valeurs possibles	Adresses réseau	Nombre de réseaux	Nombre d'hôtes par réseau	Masque
A	0 0000000	0 - 126	0.0.0.0 à 126.255.255.255	$2^7 = 128$	$2^{24} - 2 = 16\,777\,214$	255.0.0.0 ou /8
B	10 000000	128 - 191	128.0.0.0 à 191.255.255.255	$2^{14} = 16384$	$2^{16} - 2 = 65\,534$	255.255.0.0 ou /16
C	110 00000	192 - 223	192.0.0.0 à 223.255.255.255	$2^{21} = 2097152$	$2^8 - 2 = 254$	255.255.255.0 ou /24
D	1110 0000	224 - 239	244.0.0.0 à 239.255.255.255			
E	1111 0000	240 - 255	240.0.0.0 à 255.255.255.255			

Dans les plages d'adresses des réseaux, il y aura toujours deux adresses non assignables :

- l'adresse du réseau (**<Net-Id>.<Host-Id avec tous ses bits nul>**), qui désigne le réseau lui-même
- l'adresse de diffusion ou de broadcast (**<Net-Id>.<Host-Id avec tous ses bits à 1>**), qui représente toutes les machines du réseau concerné.

ADRESSAGE : MASQUE

Le **Masque** indique les bits utilisés pour identifier le réseau, et les adresses IP assignables aux machines du réseau.

Exemple

Soit le réseau 192.168.52.0 avec un masque de 255.255.255.0, donc le masque possède 24 bits à 1 alors:

- 24 bits pour le Net-Id
- Le nombre de bits restant pour le Host-Id : $32 - 24 = 8$ bits

Le nombre d'adresses assignables de ce réseau est donc : $2^8 - 2 = 254$ @IP.

CIDR est une autre notation pour exprimer l'adresse et le masque

On indique alors le nombre de bits à 1 dans le masque de la manière suivante

192.168.1.0 /24

ADRESSAGE : MASQUE

Pour déterminer la partie réseau (Net-Id) auquel appartient un équipement, il suffit d'effectuer une opération **&** (ET logique bit à bit) entre l'adresse IP complète et le masque.

Exemple

192.168.52.25	11000000.10101000.00000001.00011001
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000

	11000000.10101000.00000001.00000000
	192 . 168 . 52 . 0

ADRESSAGE : PRIVÉE & PUBLIQUE

Les adresses privées représentent toutes les adresses IP de classe A, B et C que l'on peut utiliser dans un réseau local (le réseau domestique ou d'entreprise). De plus, les adresses IP privées ne peuvent pas être utilisées sur internet, les hôtes qui les utilisent sont visibles uniquement dans le réseau local.

Les classes A, B et C comprennent chacune une plage d'adresses privées:

- Classe A : **10.0.0.0** à **10.255.255.255**
- Classe B : **172.16.0.0** à **172.31.255.255**
- Classe C : **192.168.1.0** à **192.168.255.255**

Contrairement aux adresses privées, les adresses publiques sont généralement utilisées sur internet. Une adresse IP publique est unique dans le monde, ce qui n'est pas le cas des adresses privées qui doivent être unique dans un même réseau local.

Les adresses IP publiques représentent toutes les adresses IP des classes A, B et C qui ne font pas partie de la plage d'adresses privées de ces classes.

ADRESSAGE :

Soit l'adresse réseau 172.16.0.0.

- 1) Donner la classe de ce réseau.
- 2) Donner le masque de ce réseau.
- 3) Donner le nombre maximum de nœuds que l'on peut connecter.
- 4) Quelle est l'adresse de diffusion (broadcast) de ce réseau ?
- 5) S'agit-il d'une adresse réseau privée ou publique ?

ADRESSAGE :

Soit l'adresse réseau 195.16.0.0.

- 1) Donner la classe de ce réseau.
- 2) Donner le masque de ce réseau.
- 3) Donner le nombre maximum de nœuds que l'on peut connecter.
- 4) Quelle est l'adresse de diffusion (broadcast) de ce réseau ?
- 5) S'agit-il d'une adresse réseau privée ou publique ?

QUESTIONS

Merci