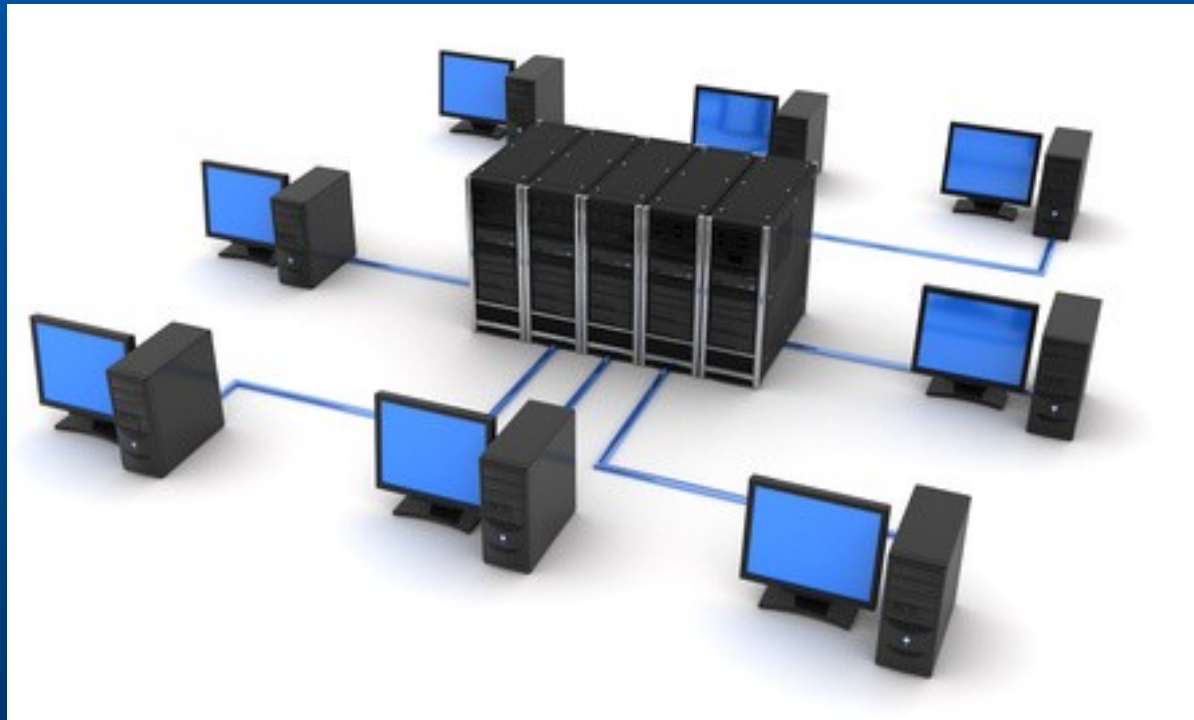


Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique

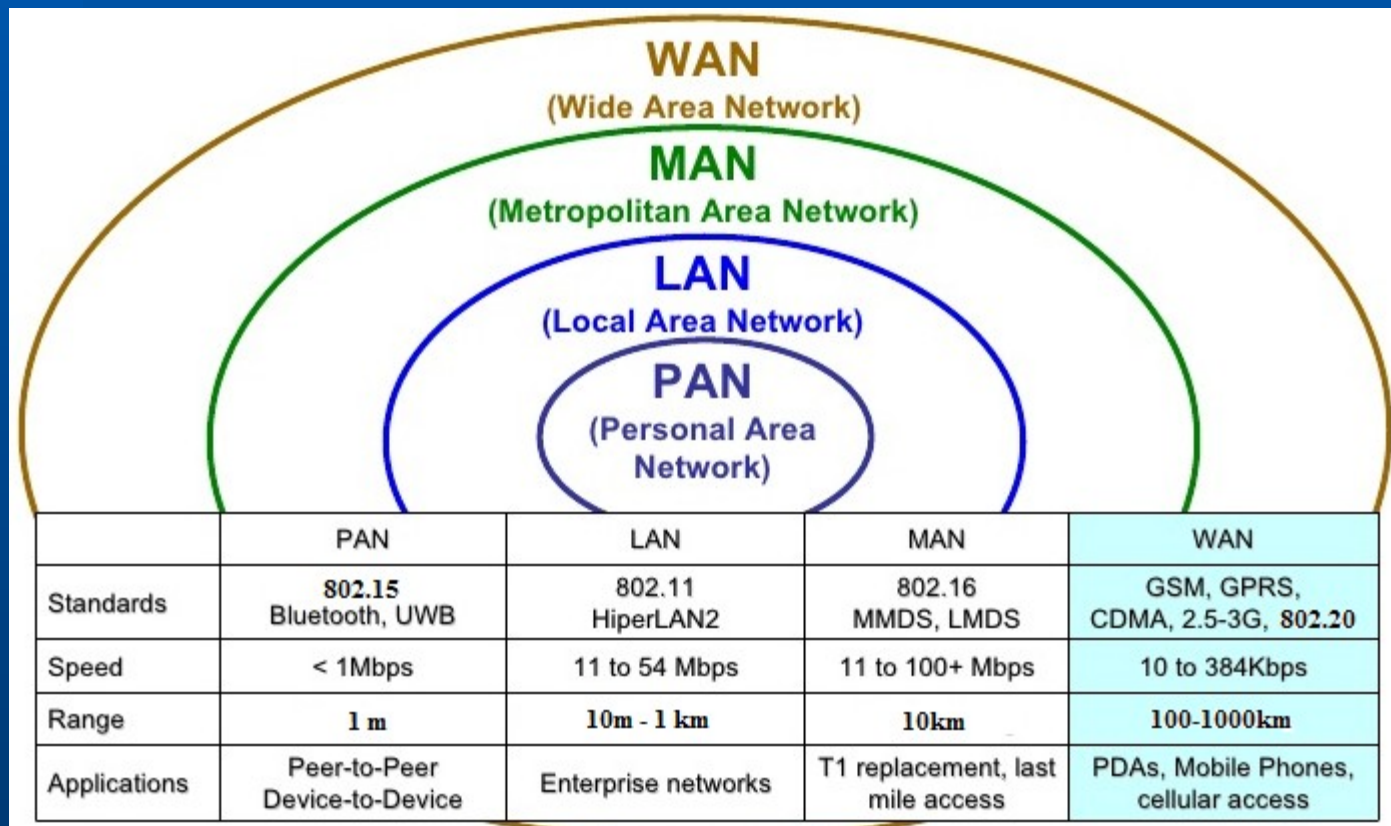


Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Infrastructure des réseaux

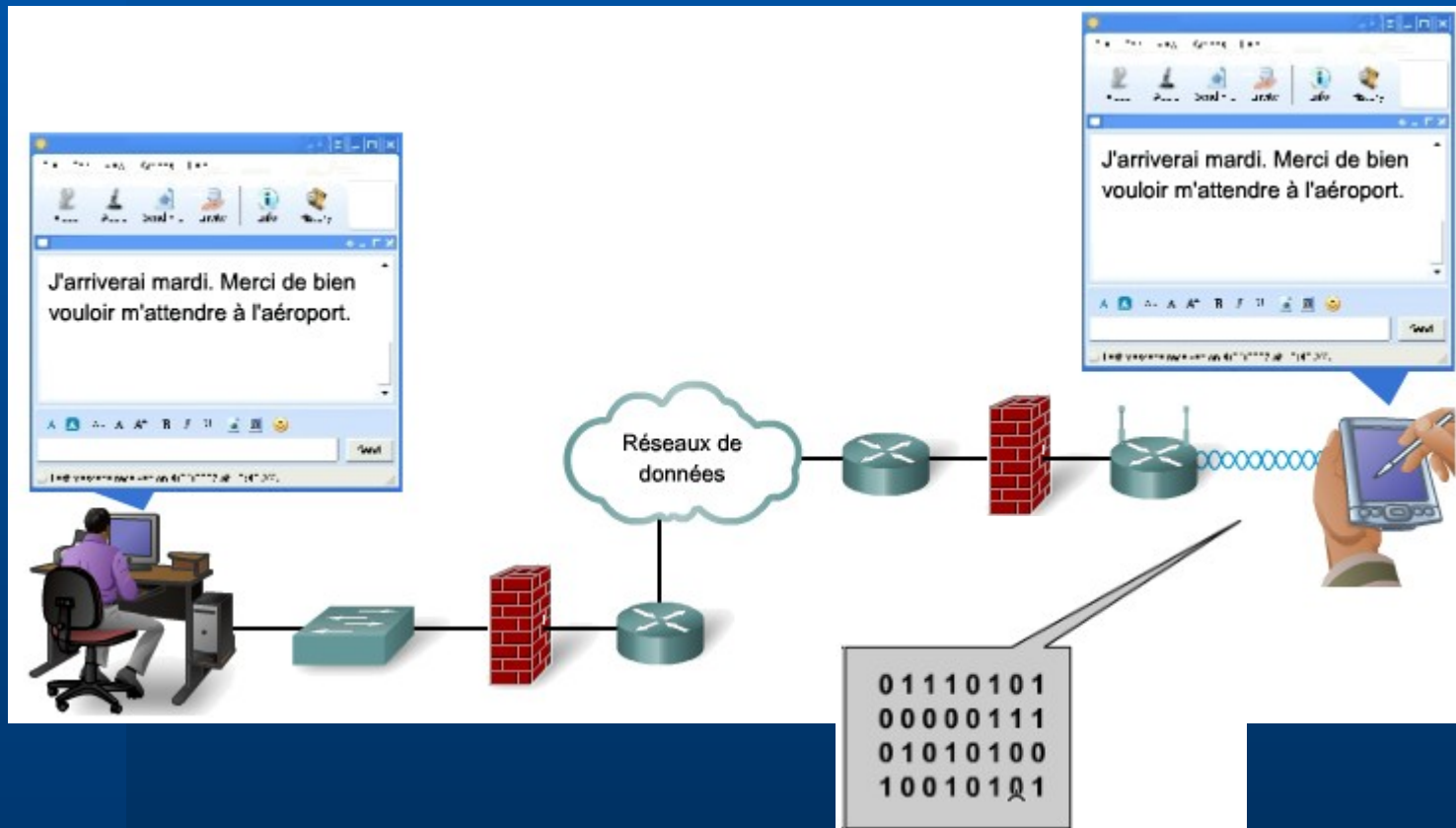


Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Modèle en couches

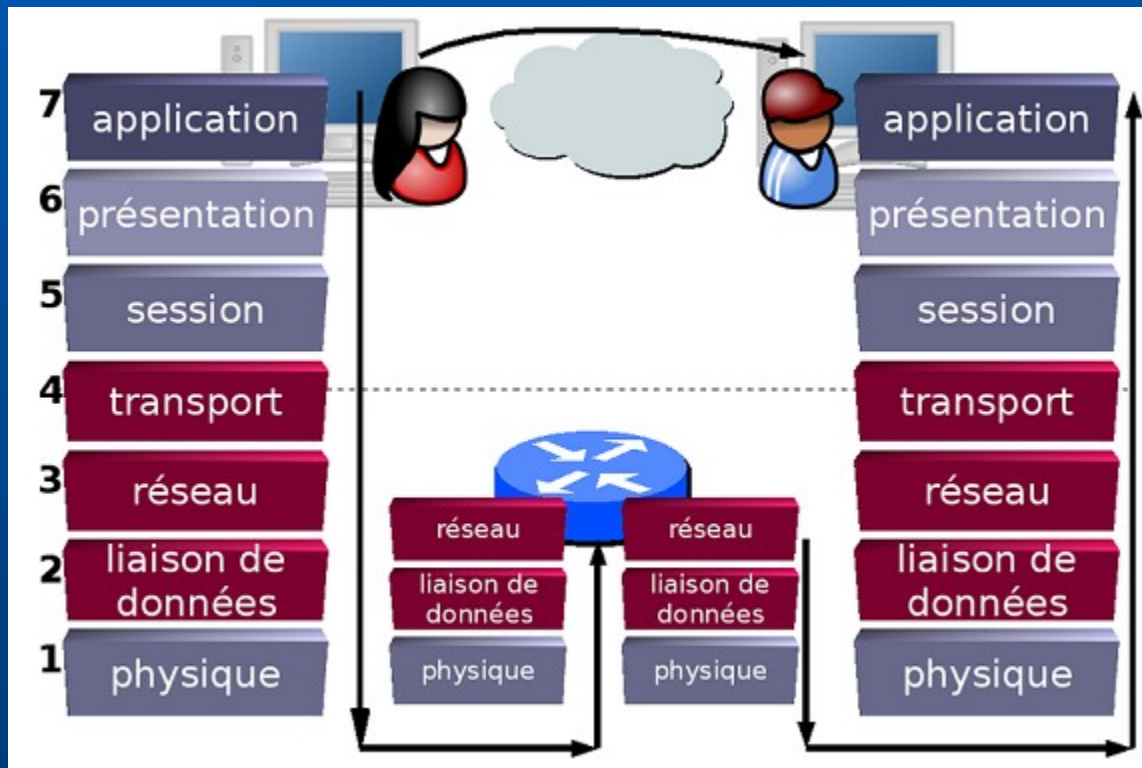


Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Modèle en couches ISO/OSI*



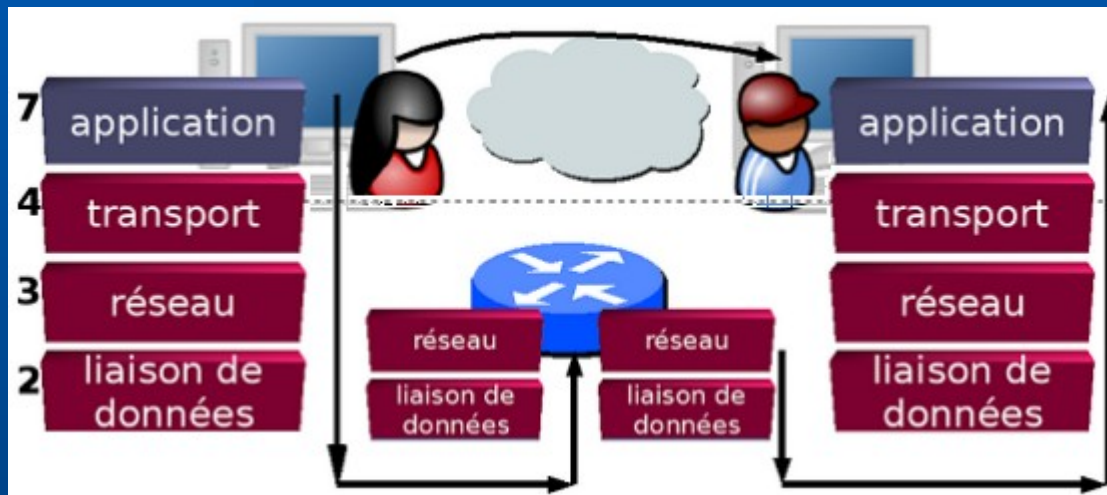
7. Messagerie inst.
6. Caractères spéciaux
5. Tri des messages
4. Contrôle erreurs
3. Acheminement
2. Envoi bit à bit
1. Signaux électriques

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Modèle en couches TCP/IP*



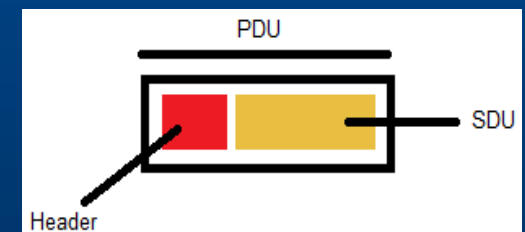
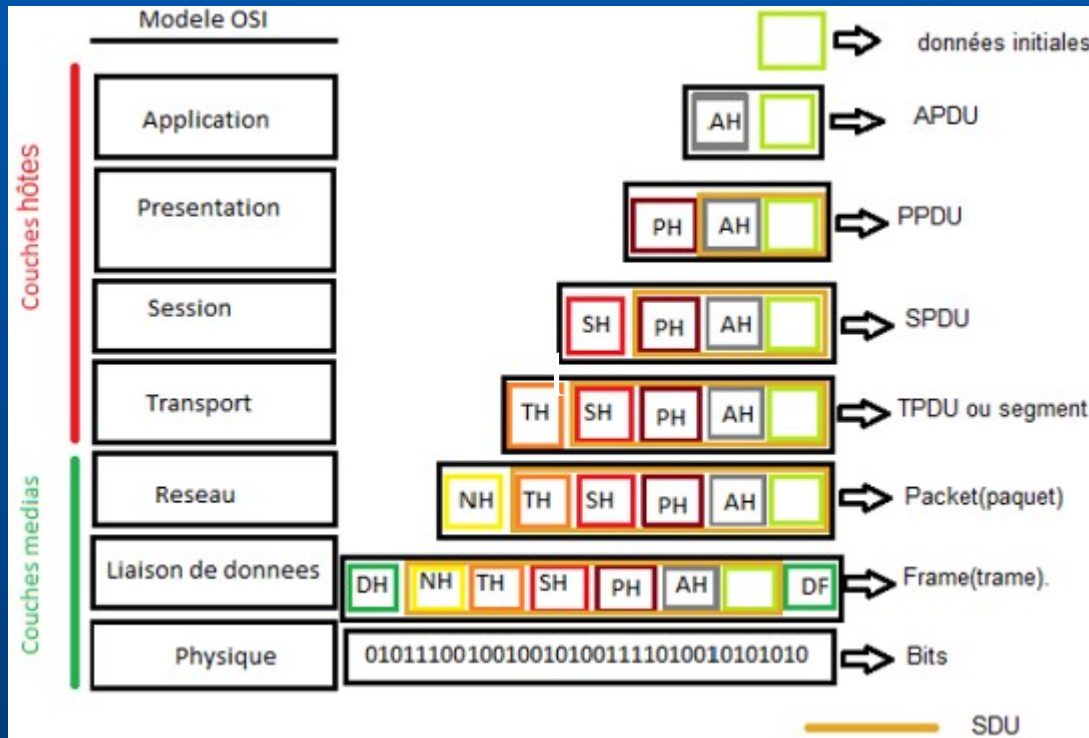
- Spécifique au modèle (pas évolutif, incompatible nouvelles technologies)
- Ne différencie pas Service et Couche
- Couches 1, 5 et 6 absentes

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Modèle en couches : encapsulation



PDU : Protocol Data Unit
SDU : Service Data Unit

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Protocoles

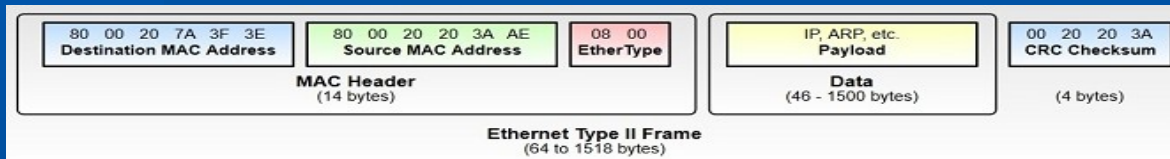
couche	protocoles
7. Application	DHCP, DNS, FTP, HTTP, NFS, NNTP, POP, SMTP, ...
6. Présentation	ASCII, MIME, Unicode, UUCP, XDR, ...
5. Session	Appletalk, TLS, ...
4. Transport	TCP, UDP, RTP, ...
3. Réseau	ARP, ICMP, IP, NetBUI, RARP, X25, ...
2. Liaison	ATM, CAN, Ethernet, HDLC, IEEE, LLC, PPP, WiFi, ...
1. Physique	ADSL, Bluetooth, Manchester, CSMA, NRZ, USB, ...

Réseaux informatique

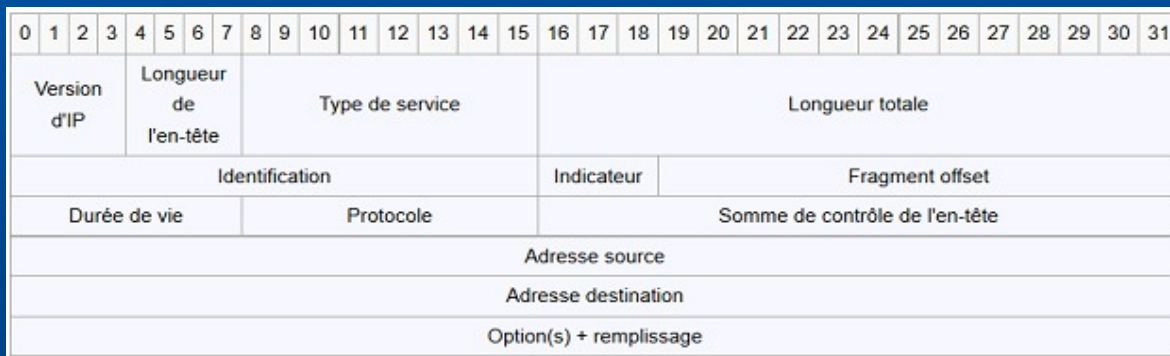
Informatique et Science du Numérique



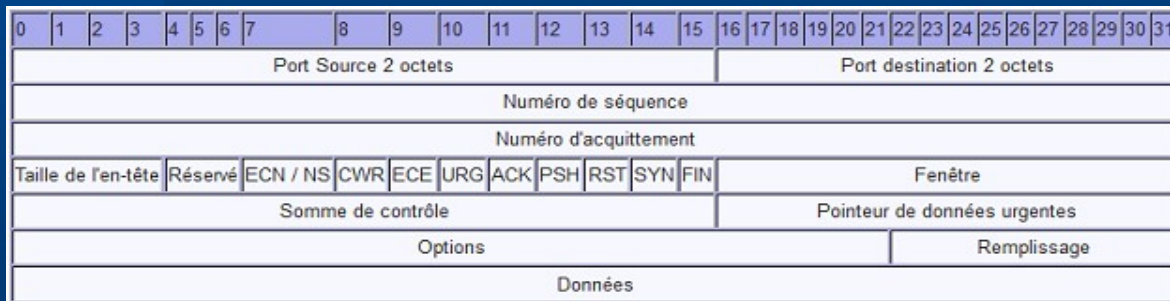
Protocoles : encapsulation



Trame
Ethernet



Paquet
IP



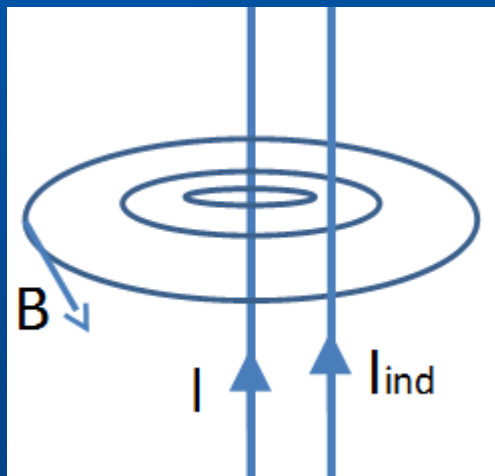
Segment
TCP

Réseaux informatique

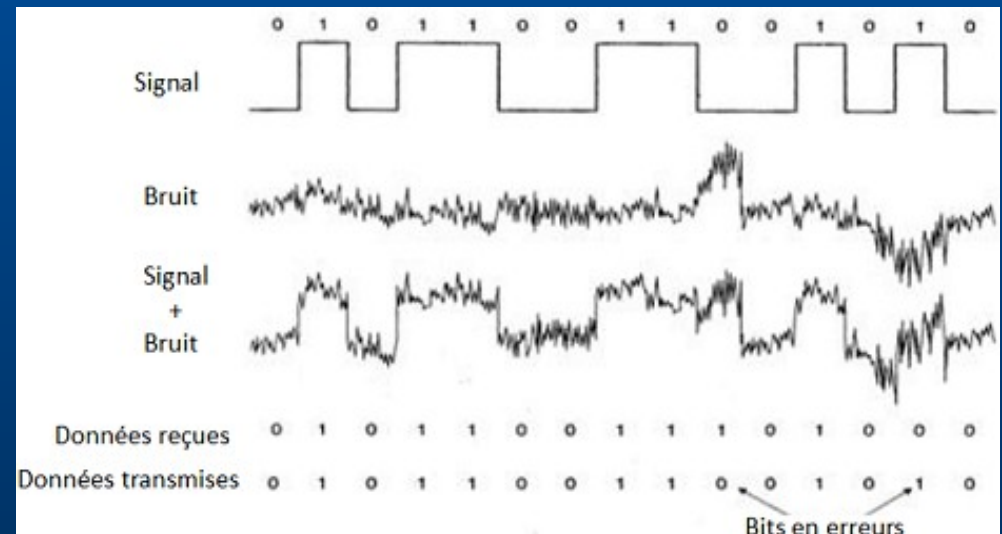
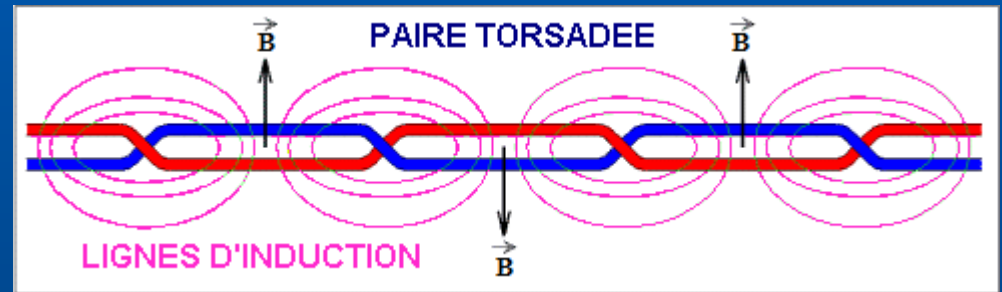
Informatique et Science du Numérique



Altération de la transmission



diaphonie*



Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Codes détecteurs

- Bit de parité (**couche 2**)

Caractère	ASCII	Nb de 1	Parité pair	Parité impair
A	0100 0001	2	0100 0001 0	0100 0001 1

- Somme de contrôle (**couche 3**)

Chaîne	B	o	n	j	o	u	r	
ASCII (hex)	42	6F	6E	6A	6F	75	72	15C % FF = 5D

- CRC* (**couche 3**)

$M(X)R(X)$

$$R(X) = \frac{M(X) \cdot X^k}{g(X)}$$

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Codes détecteurs : CRC

- Message : 1110 0111 $\rightarrow M(X) = X^7 + X^6 + X^5 + X^2 + X + 1$
- Polynôme générateur : 10110 $\rightarrow g(X) = X^4 + X^2 + X$
- Calcul du CRC :

$$R(X) = \frac{M(X) \cdot X^k}{g(X)} = \frac{(X^7 + X^6 + X^5 + X^2 + X + 1) \cdot X^4}{X^4 + X^2 + X} = X^3 + X^2 + X$$

- À transmettre : 1110 0111 **1110**
- En réception :

$$Q(X) = \frac{M(X) R(X)}{g(X)}$$

- Contrôle : $Q(X)$ doit être nul

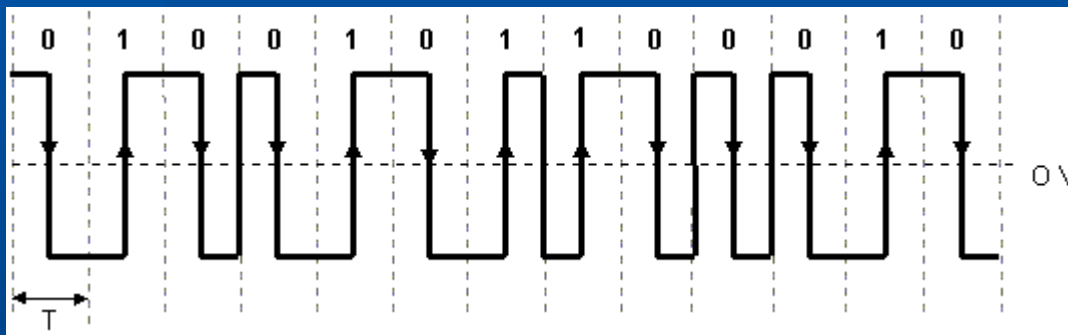
Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Codes correcteurs

- Manchester (**couche 1**)



- Hamming (**couche 3**)

Position des bits	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
bloc du message codé	0	1	0	1	H	0	0	1	H	0	H	H

Code entrelacé toutes les 2^n positions

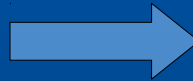
Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Codes correcteurs : Hamming

Bits à 1	binaire
11	1011
9	1001
5	0101
Ou-exclusif	0111



bloc du message codé											
0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1

Transmission
avec erreur



bloc du message reçu											
0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1



Bits de à 1	binaire
11	1011
5	0101
Contrôle	0111
Ou-exclusif	1001

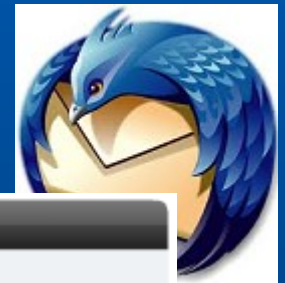
position bit erroné

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Couche Application



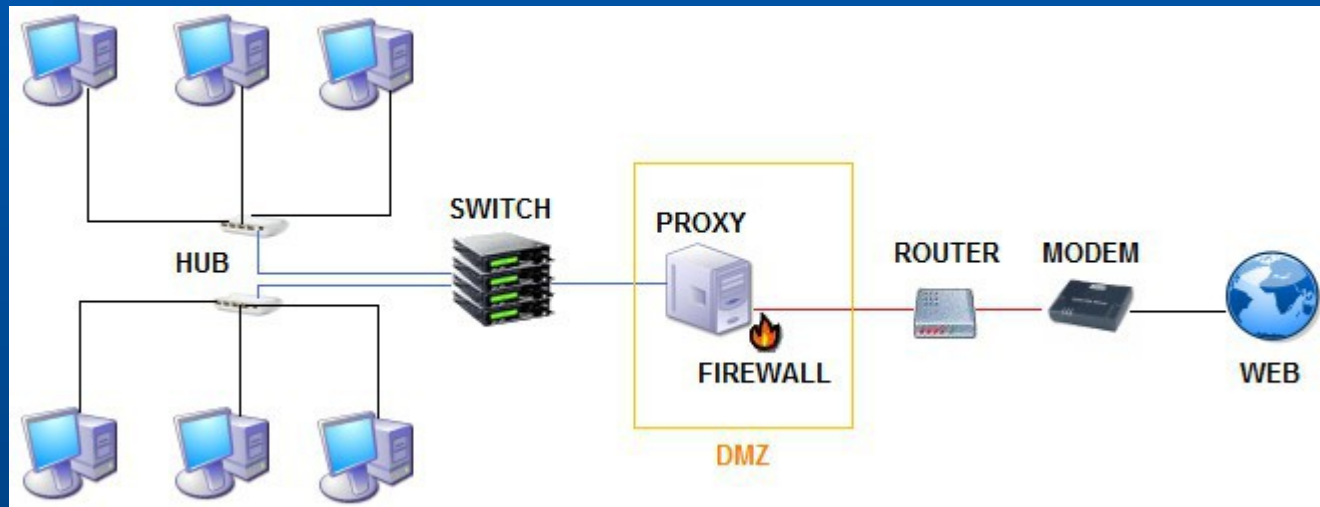
Service	Protocole (« Règle »)
World Wide Web (WWW)	HTTP (Hypertext Transport Protocol)
Courriel	SMTP (Simple Mail Transport Protocol) POP (Post Office Protocol)
Message instantané (Jabber, AIM)	XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) OSCAR (Open System for Communication in Realtime)
Téléphonie sur IP	SIP (Session Initiation Protocol)

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



LANs*



Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



LANs

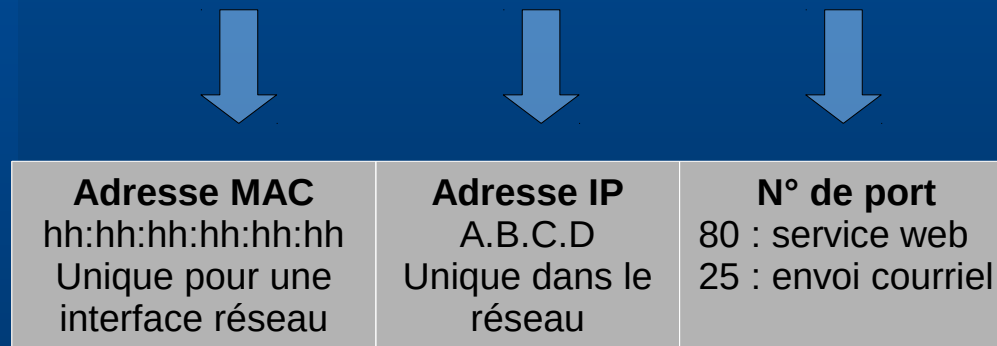
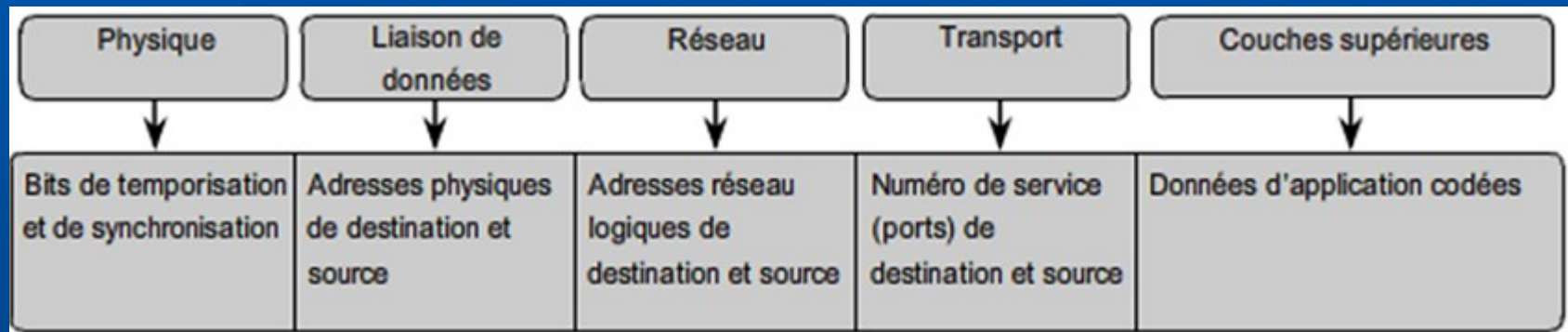
- **HUB** : concentrateur
concentre les données issues de plusieurs machines
- **Switch** : commutateur
relie plusieurs réseaux locaux
- **Router** : routeur
Relie des réseaux différents
- **Modem** : Modulateur-démodulateur
conversion signal numérique ↔ signal analogique
- **Proxy** : serveur mandataire
Filtrage des connexions, Authentification
- **Firewall** : pare feu
Filtrage sur adresses IP/Protocole

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Adressage : encapsulation

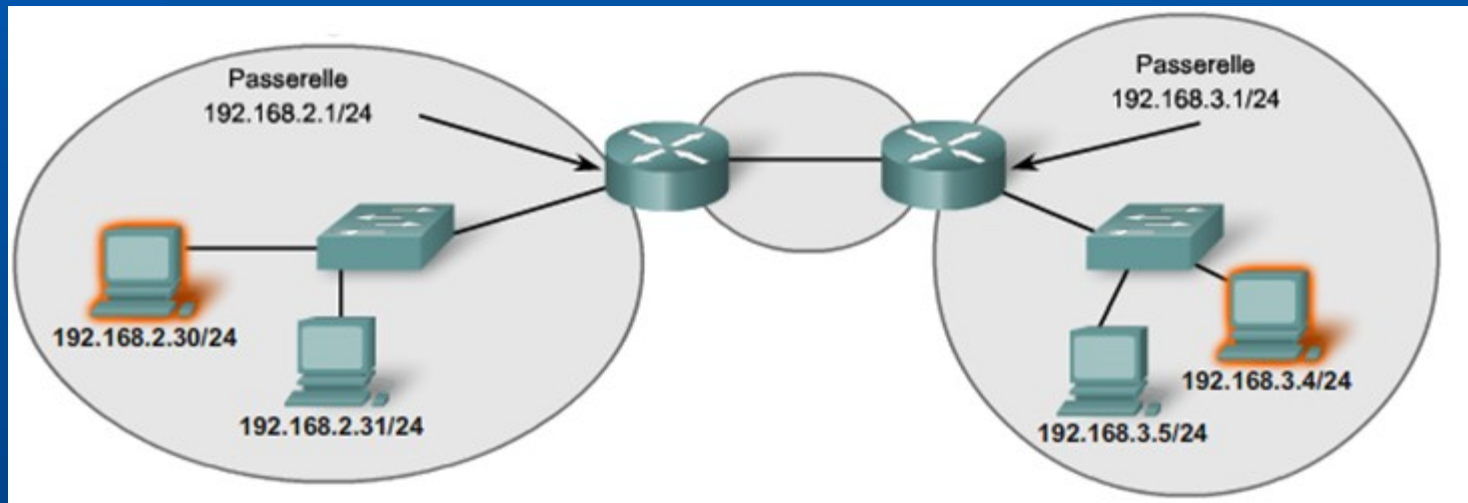


Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique

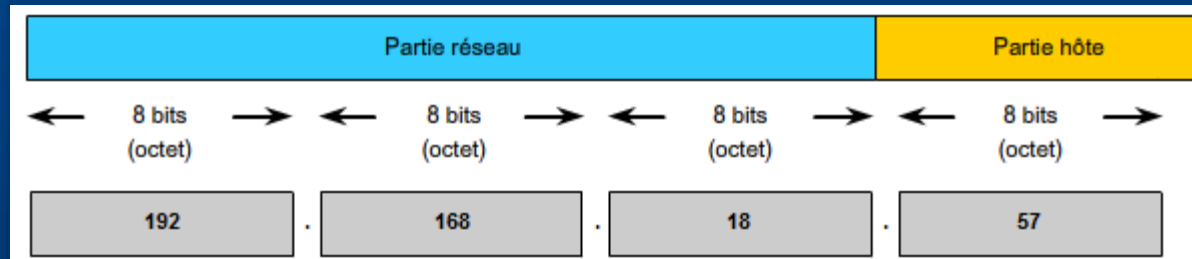


Adressage : IPv4



Réseau 192.168.2.0/24

Réseau 192.168.3.0/24



Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Adressage : sous réseau

Adresse réseau de l'Hôte 172.13.132.70/20

@ Hôte	172	16	132	70
	10101100	00010000	10000100	01000110
Masque	11111111	11111111	11110000	00000000
AND	10101100	00010000	10000000	00000000
@ Réseau	172	16	128	0

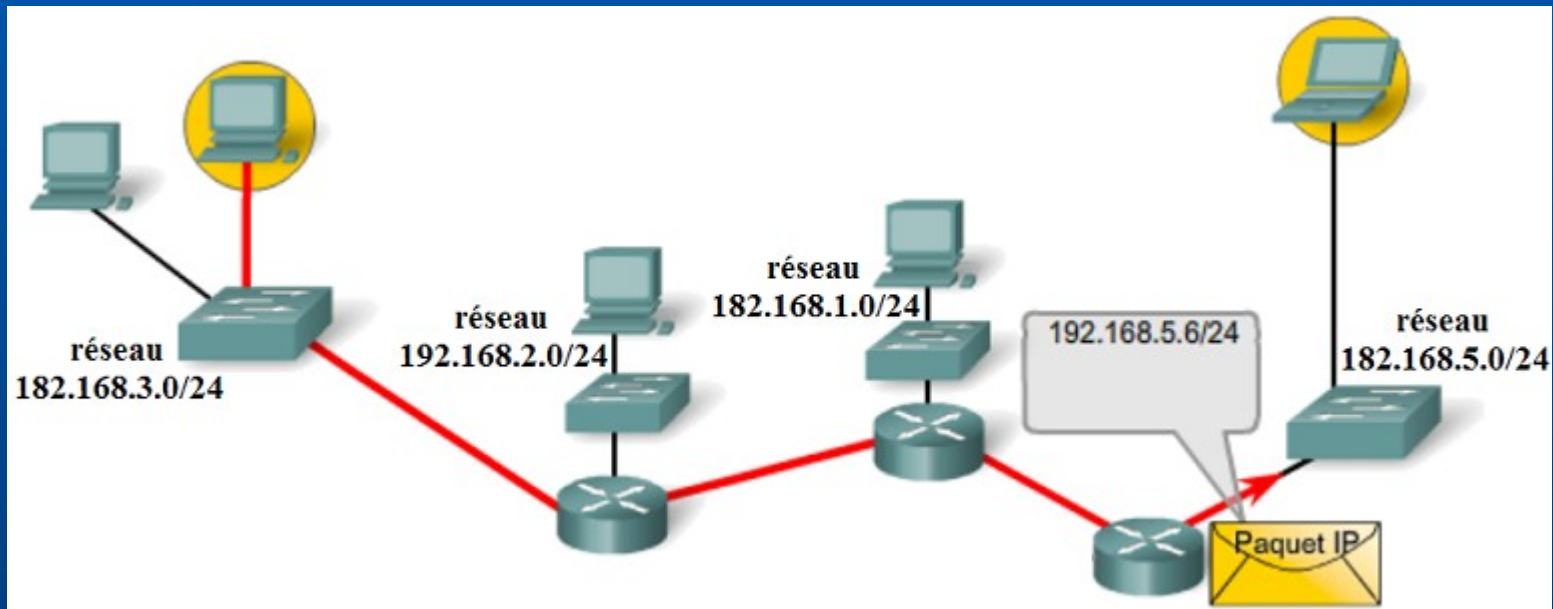
- 1ère adresse : 172.16.128.0 adresse **réseau**
- dernière adresse : 172.16.143.255 adresse de **diffusion**

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Routage



Masque sous réseau (rappel)

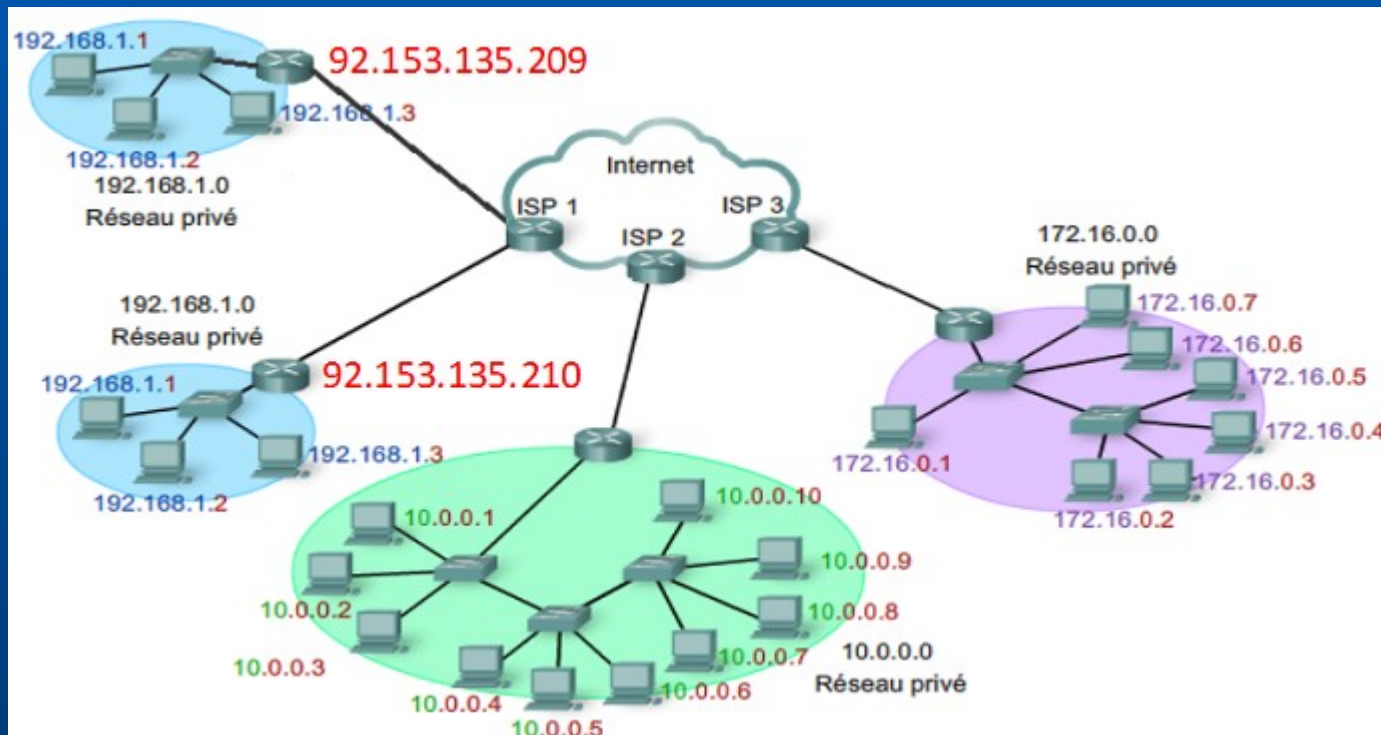
Routage



Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique

Routage : IP publiques/privées



Un hôte fait partie de l'internet si son IP est publique

IP publique = IP unique

Réseaux informatique

Informatique et Science du Numérique



Applications

- Calcul de parité
- Codage de Hamming
- Plan d'adressage d'un sous réseau
- Échange de messages par socket
- Analyse trame Ethernet