



CHAPITRE 3

NORMES ISO ET IEEE

Introduction

Pour qu'il y ait communication entre les hommes, il existe plusieurs méthodes. Cependant quelque soit la méthode utilisée, trois (3) éléments sont nécessaires:

- ✓ la source ou l'expéditeur
- ✓ la destination ou le destinataire
- ✓ le canal

L'on peut faire une analogie entre la communication dite humaine et la communication dite informatique. Cette dernière a aussi besoin des trois (3) éléments pour exister:

- ✓ la source ou l'expéditeur qui est un équipement informatique
- ✓ la destination ou le(s) destinataire(s) qui peut être un équipement informatique ou plusieurs équipements informatiques
- ✓ le canal qui est le support de transmission et qui permet de véhiculer le message

Introduction

Quand deux (2) personnes doivent communiquer:

- ✓ elles doivent se mettre d'accord sur la façon de communiquer (face à face, téléphone, texto, chat...)
- ✓ elles doivent avoir un message à transmettre
- ✓ elles doivent définir la forme sous laquelle le message sera transmis

Tous ces éléments sont pris en compte par des règles de communication ou protocoles. Les protocoles sont spécifiques aux caractéristiques de la communication à établir.

Dans nos communications personnelles quotidiennes, les règles que nous utilisons pour communiquer à travers un support (par exemple, un appel téléphonique) ne sont pas nécessairement identiques au protocole d'utilisation d'un autre support tel que l'envoi d'une lettre.

Introduction

La réussite d'une communication entre les hôtes d'un réseau requiert l'interaction de plusieurs protocoles différents.

Un groupe de protocoles associés entre eux et nécessaires pour remplir une fonction de communication est appelé **suite de protocoles**. Ces protocoles sont implémentés dans des logiciels et du matériel chargés sur les périphériques réseau.

L'une des meilleures manières pour visualiser la manière dont l'ensemble de ces protocoles interagit sur un hôte spécifique est de l'afficher sous forme de pile. Une pile de protocoles indique la manière dont des protocoles individuels au sein d'une suite sont implémentés sur l'hôte.

Introduction

Les suites de protocoles sont des ensembles de règles qui fonctionnent conjointement pour aider à résoudre un problème.

Où est le café ?

Couche de contenu

Conversation de suite de protocoles

1. Utiliser un langage commun
2. Attendre votre tour
3. Signaler lorsque c'est terminé

Couche de règles



Couche physique



Les protocoles réseau

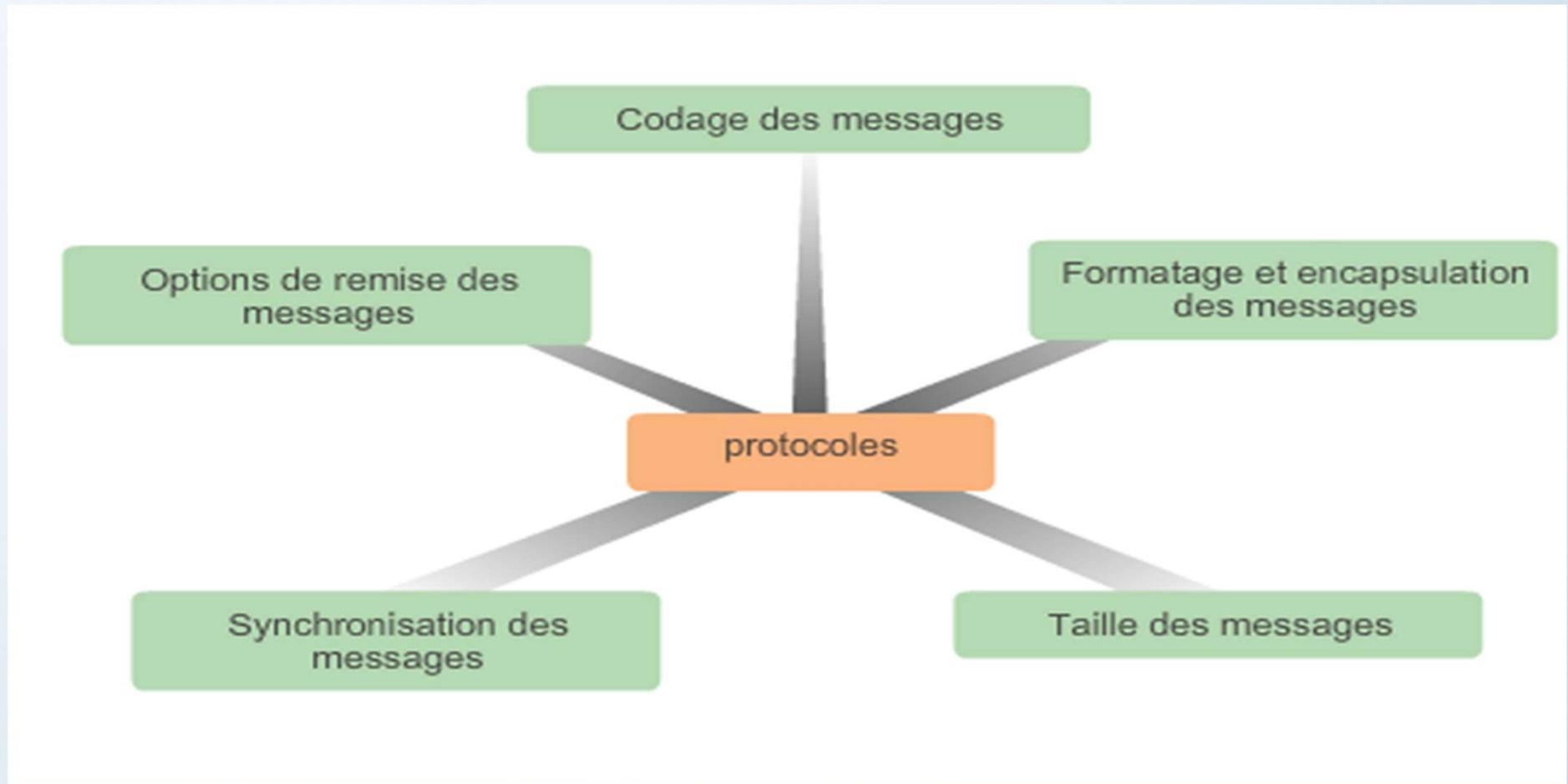
Les suites de protocoles réseau décrivent des processus tels que:

- Le format ou la structure des messages
- La méthode selon laquelle les périphériques réseau partagent des informations sur des chemins avec d'autres réseaux
- Comment et à quel moment des messages d'erreur et système sont transférés entre les périphériques
- La configuration et l'arrêt des sessions de transfert de données

Les protocoles dans une suite de protocoles peuvent:

- être spécifiques à un fournisseur et propriétaire
- Utiliser par plusieurs fournisseurs ou organisations. On parle de suite ouverte.

Les règles de communication



Les règles de communication

a) Le codage des messages

Le codage est le processus de conversion des informations vers un format acceptable à des fins de transmission. Le décodage est le processus inverse.

Imaginez une personne qui veut décrire le beau coucher de soleil qu'elle voit à son ami qui est loin:

- Elle l'appelle
- Pour faire passer son message, elle va convertir ses pensées dans un langage convenu au préalable
- Elle prononce les mots (codage) au moyen de sons qui véhiculent le message

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

Que fait son ami?

- Il écoute la description
- Il décode les sons pour comprendre le message reçu
- Une fois le message reçu, il voit le coucher de soleil dans ses pensées

Le codage intervient principalement dans les réseaux par la numérisation des informations c'est-à-dire la représentation des données par des bits ou des suites de 0 et 1.

Cette suite de 0 et 1 sera ensuite adaptée au support c'est-à-dire convertie en impulsions électriques, en ondes lumineuses ou en ondes radio.

Dans le cadre du codage, chaque caractère va correspondre à une suite précise d'éléments binaires ou bits.

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

Le nombre de caractères à coder va déterminer la longueur de code à utiliser. Par exemple avec deux (2) bits, l'on peut obtenir quatre (4) configurations (00, 01, 10, 11) qui vont représenter quatre (4) caractères. En généralisant, un code à n bits va permettre de représenter 2^n caractères distincts.

Il existent plusieurs codes qui ont été normalisés afin de rendre compatibles des équipements informatiques d'origines diverses. Les principaux codes sont:

- Le code ASCII
- Le code EBCDIC
- Le code Unicode

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

- Le code ASCII

ASCII = American Standard Code for Information Interchange ou Code Américain Standard pour l'échange d'Information. Il a été mis en place par l'ANSI (American National Standards Institute).

Il représente les caractères sur sept (7) bits d'où 128 caractères possibles numérotés de 0 à 127.

Les caractères représentés sont les caractères reconnus par la langue anglaise (chiffres arabes, lettres de l'alphabet, symboles mathématiques, signes de ponctuation).

Pour prendre en compte les caractères accentués, il a fallu étendre le code ASCII à 8 bits soit 256 caractères de 0 à 255. On parle de code ASCII étendu.

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

- Le code ASCII

Dec.	Car.
0	NUL
1	SOH
2	STX
3	ETX
4	EOT
5	ENQ
6	ACK
7	BEL
8	BS
9	HT
10	LF
11	VT
12	FF
13	CR
14	SO
15	SI
16	DLE
17	DC1
18	DC2
19	DC3
20	DC4
21	NAK
22	SYN
23	ETB
24	CAN
25	EM
26	SUB
27	ESC
28	FS
29	GS
30	RS
31	US

Dec.	Car.
32	SP
33	!
34	"
35	#
36	\$
37	%
38	&
39	'
40	(
41)
42	*
43	+
44	,
45	-
46	.
47	/
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9
58	:
59	;
60	<
61	=
62	>
63	?

Dec.	Car.
64	@
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z
91	[
92	\
93]
94	^
95	_

Dec.	Car.
96	`
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	j
107	k
108	l
109	m
110	n
111	o
112	p
113	q
114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	w
120	x
121	y
122	z
123	{
124	
125	}
126	~
127	DEL

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

- Le code ASCII étendu

Code ASCII étendu

128	Ç	144	É	160	á	176	☐	193	⌞	209	⌞	225	β	241	#
129	ù	145	æ	161	í	177	☐	194	⌞	210	⌞	226	Γ	242	≧
130	é	146	Æ	162	ó	178	☐	195	⌞	211	⌞	227	π	243	≦
131	â	147	ø	163	ú	179		196	-	212	⌞	228	Σ	244	∩
132	ä	148	ö	164	ñ	180	⌞	197	+	213	⌞	229	σ	245	∪
133	à	149	ò	165	Ñ	181	⌞	198	⌞	214	⌞	230	μ	246	+
134	â	150	û	166	ª	182	⌞	199	⌞	215	⌞	231	τ	247	≡
135	ç	151	ù	167	º	183	⌞	200	⌞	216	⌞	232	Φ	248	°
136	ê	152	-	168	¸	184	⌞	201	⌞	217	⌞	233	⊙	249	.
137	ë	153	Ö	169	-	185	⌞	202	⌞	218	⌞	234	Ω	250	.
138	è	154	Û	170	-	186	⌞	203	⌞	219	■	235	δ	251	√
139	ï	156	£	171	½	187	⌞	204	⌞	220	■	236	∞	252	-
140	î	157	¥	172	¾	188	⌞	205	=	221	■	237	φ	253	²
141	í	158	-	173	¡	189	⌞	206	⌞	222	■	238	e	254	■
142	Ä	159	f	174	«	190	⌞	207	⌞	223	■	239	∩	255	
143	Å	192	L	175	»	191	⌞	208	⌞	224	α	240	≡		

Source: www.asciitable.com

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

- Le code EBCDIC

Le code EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) a été créé par IBM (International Business Machines) pour ses ordinateurs (mainframes).

Il est d'une longueur de 8 bits. Il autorise jusqu'à 256 caractères.

Il est aujourd'hui abandonné.

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

- Le code EBCDIC

DEC	HEX	CHAR
0	00	NUL
1	01	SOH
2	02	STX
3	03	ETX
4	04	PF
5	05	HT
6	06	LC
7	07	DEL
8	08	GE
9	09	RLF
10	0A	SMM
11	0B	VT
12	0C	FF
13	0D	CR
14	0E	SO
15	0F	SI
16	10	DLE
17	11	DC1
18	12	DC2
19	13	TM
20	14	RES
21	15	NL
22	16	BS
23	17	IL
24	18	CAN
25	19	EM
26	1A	CC
27	1B	CU1
28	1C	IFS
29	1D	IGS
30	1E	IRS
31	1F	IUS

DEC	HEX	CHAR
32	20	DS
33	21	SOS
34	22	FS
35	23	
36	24	BYP
37	25	LF
38	26	ETB
39	27	ESC
40	28	
41	29	
42	2A	SM
43	2B	CU2
44	2C	
45	2D	ENQ
46	2E	ACK
47	2F	BEL
48	30	
49	31	
50	32	SYN
51	33	
52	34	PN
53	35	RS
54	36	UC
55	37	EOT
56	38	
57	39	
58	3A	
59	3B	CU3
60	3C	DC4
61	3D	NAK
62	3E	
63	3F	SUB

DEC	HEX	CHAR
64	40	SP
65	41	RSP
66	42	á
67	43	ä
68	44	å
69	45	ä
70	46	ã
71	47	ä
72	48	ç
73	49	ñ
74	4A	[
75	4B	.
76	4C	<
77	4D	(
78	4E	+
79	4F	!
80	50	&
81	51	é
82	52	è
83	53	ë
84	54	è
85	55	í
86	56	ì
87	57	ï
88	58	ì
89	59	ß
90	5A]
91	5B	\$
92	5C	*
93	5D)
94	5E	:
95	5F	°

DEC	HEX	CHAR
96	60	-
97	61	/
98	62	À
99	63	Á
100	64	Â
101	65	Ã
102	66	Ä
103	67	Å
104	68	Ç
105	69	Ñ
106	6A	
107	6B	,
108	6C	%
109	6D	_
110	6E	>
111	6F	?
112	70	è
113	71	É
114	72	Ê
115	73	Ë
116	74	È
117	75	Í
118	76	Ì
119	77	Ï
120	78	Ì
121	79	·
122	7A	:
123	7B	#
124	7C	@
125	7D	·
126	7E	=
127	7F	''

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

- Le code EBCDIC

DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR
128	80	ø	160	A0	μ	192	C0	{	224	E0	\
129	81	a	161	A1	˘	193	C1	A	225	E1	÷
130	82	b	162	A2	s	194	C2	B	226	E2	S
131	83	c	163	A3	t	195	C3	C	227	E3	T
132	84	d	164	A4	u	196	C4	D	228	E4	U
133	85	e	165	A5	v	197	C5	E	229	E5	V
134	86	f	166	A6	w	198	C6	F	230	E6	W
135	87	g	167	A7	x	199	C7	G	231	E7	X
136	88	h	168	A8	y	200	C8	H	232	E8	Y
137	89	i	169	A9	z	201	C9	I	233	E9	Z
138	8A	«	170	AA	ı	202	CA	-(SHY)	234	EA	ˆ
139	8B	»	171	AB	˙	203	CB	ó	235	EB	ó
140	8C	ô	172	AC	ð	204	CC	ö	236	EC	ö
141	8D	ý	173	AD	ÿ	205	CD	õ	237	ED	õ
142	8E	þ	174	AE	ƒ	206	CE	ö	238	EE	ö
143	8F	±	175	AF	⊕	207	CF	ö	239	EF	ö
144	90	°	176	B0	€	208	D0	}	240	F0	0
145	91	j	177	B1	£	209	D1	J	241	F1	1
146	92	k	178	B2	¥	210	D2	K	242	F2	2
147	93	l	179	B3	·	211	D3	L	243	F3	3
148	94	m	180	B4	⊙	212	D4	M	244	F4	4
149	95	n	181	B5	§	213	D5	N	245	F5	5
150	96	o	182	B6		214	D6	O	246	F6	6
151	97	p	183	B7	¼	215	D7	P	247	F7	7
152	98	q	184	B8	½	216	D8	Q	248	F8	8
153	99	r	185	B9	¾	217	D9	R	249	F9	9
154	9A	°	186	BA		218	DA	'	250	FA	°
155	9B	°	187	BB		219	DB	ú	251	FB	Ū
156	9C	æ	188	BC	—	220	DC	û	252	FC	Ū
157	9D	˘	189	BD	˘	221	DD	ü	253	FD	Ū
158	9E	Æ	190	BE	˘	222	DE	ú	254	FE	Ū
159	9F	□	191	BF	×	223	DF	ý	255	FF	EO

Les règles de communication

a) Le codage des messages (suite)

- Le code Unicode

L'unicode est un code unique destiné à remplacer tous les autres codes existants. Il a pour ambition de représenter tous les caractères spécifiques aux différentes langues du monde.

C'est ce code qui permet de définir tous les nouveaux symboles que nous utilisons dans nos conversations dans les chats (émoticônes ou emojis).

Vous pouvez l'ensemble de ce code en suivant le lien ci-dessous:

<https://unicode-table.com/fr/>.

Il existe d'autres codes que nous verrons plus en avant dans le cours.

Les règles de communication

b) Le format et l'encapsulation des messages

Lorsqu'un message est envoyé de la source à la destination, ce message doit respecter un format ou une structure spécifique.

Le format du message dépend du type de message et du type de canal utilisés pour remettre le message.

L'on peut faire une analogie entre une lettre (moyen de communication humain) et un message à envoyer sur le réseau informatique.

Les règles de communication

b) Le format et l'encapsulation des messages (suite)

Une lettre personnelle comprend les éléments suivants :

- Le nom du destinataire
- Une formule de politesse
- Le contenu du message
- Une phrase de conclusion
- Le nom de l'expéditeur

En plus la lettre doit être insérée dans une enveloppe pour être acheminée.



Les règles de communication

b) Le format et l'encapsulation des messages (suite)

L'enveloppe comporte l'adresse de l'expéditeur et celle du destinataire, chacune étant écrite à l'endroit prévu. Si l'adresse de destination et la mise en forme ne sont pas correctes, la lettre n'est pas remise.

Le processus consistant à placer un format de message (la lettre) dans un autre (l'enveloppe) s'appelle « encapsulation ». Une désencapsulation a lieu lorsque le processus est inversé par le destinataire et que la lettre est retirée de l'enveloppe.



Les règles de communication

b) Le format et l'encapsulation des messages (suite)

Un message qui est envoyé via un réseau informatique respecte aussi des règles de format spécifiques en vue de sa livraison et de son traitement.

Le message informatique est encapsulé de la manière qu'une lettre est placée dans une enveloppe. L'enveloppe est appelée, dans ce cas, une trame.

L'encapsulation du message dans la trame permet la transmission du message via le réseau.



Les règles de communication

b) Le format et l'encapsulation des messages (suite)

La trame faisant office d'enveloppe contient:

- l'adresse de la destination
- l'adresse de la source
- l'identifiant de la destination
- l'identifiant de la source
- La conclusion du message

Le format et le contenu de la trame sont déterminés par le type de message envoyé et par le canal sur lequel ce dernier est transmis. Les messages qui ne sont pas correctement formatés ne sont ni livrés ni traités par l'hôte de destination.



Les règles de communication

c) La taille des messages

Il existe des restrictions au niveau de la taille des trames à transmettre via le réseau. Chaque type de trame possède une taille minimale et une taille maximale. C'est ainsi qu'un long message sera découpé et encapsulé dans plusieurs trames. Chaque trame contiendra alors un fragment du message d'origine. On parle alors de **segmentation**.

Chaque trame possédera ses propres informations d'adressage et sera transmise sur le réseau jusqu'au destinataire.

Au niveau de l'hôte destinataire, les différents morceaux du message sont reconstruits de manière à recomposer le message d'origine.

Les règles de communication

d) La synchronisation des messages

La synchronisation des messages va concerner la méthode d'accès, le contrôle de flux et le délai d'attente de la réponse.

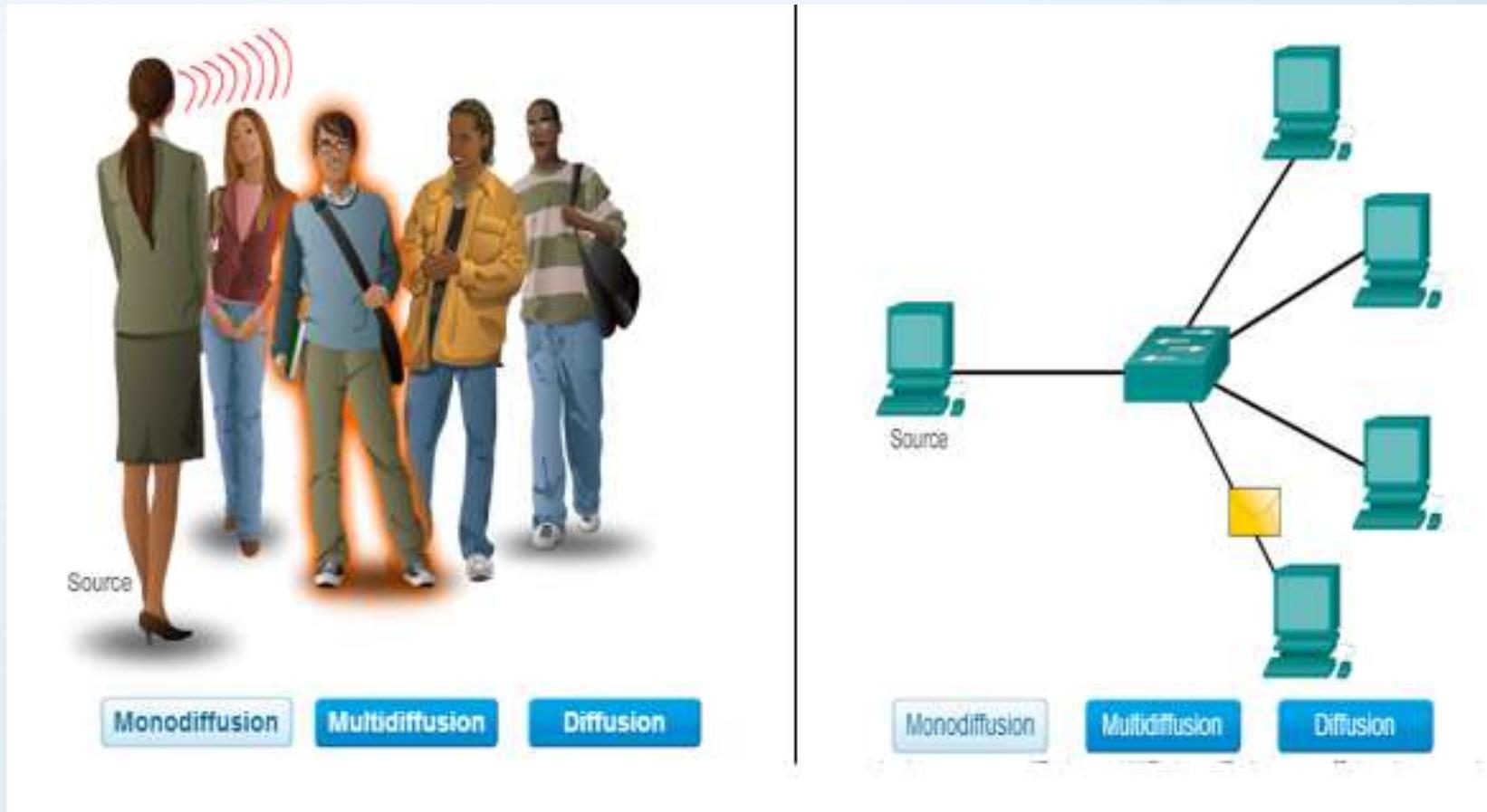
La méthode d'accès va déterminer le moment de l'envoi de données ou messages par un hôte et comment répondre en cas d'erreur. La méthode d'accès doit permettre de limiter au maximum les collisions.

Le contrôle de flux va déterminer la quantité d'informations que la source peut envoyer ainsi que la vitesse de livraison (débit). Il faudrait que la destination soit capable de réceptionner l'information sans demander un renvoi de l'information.

Le délai d'attente de la réponse va déterminer le temps de réception par la source d'un accusé de réception. Si ce délai est dépassé, la source considère que la destination n'a pas reçu l'information donc elle renvoie l'information.

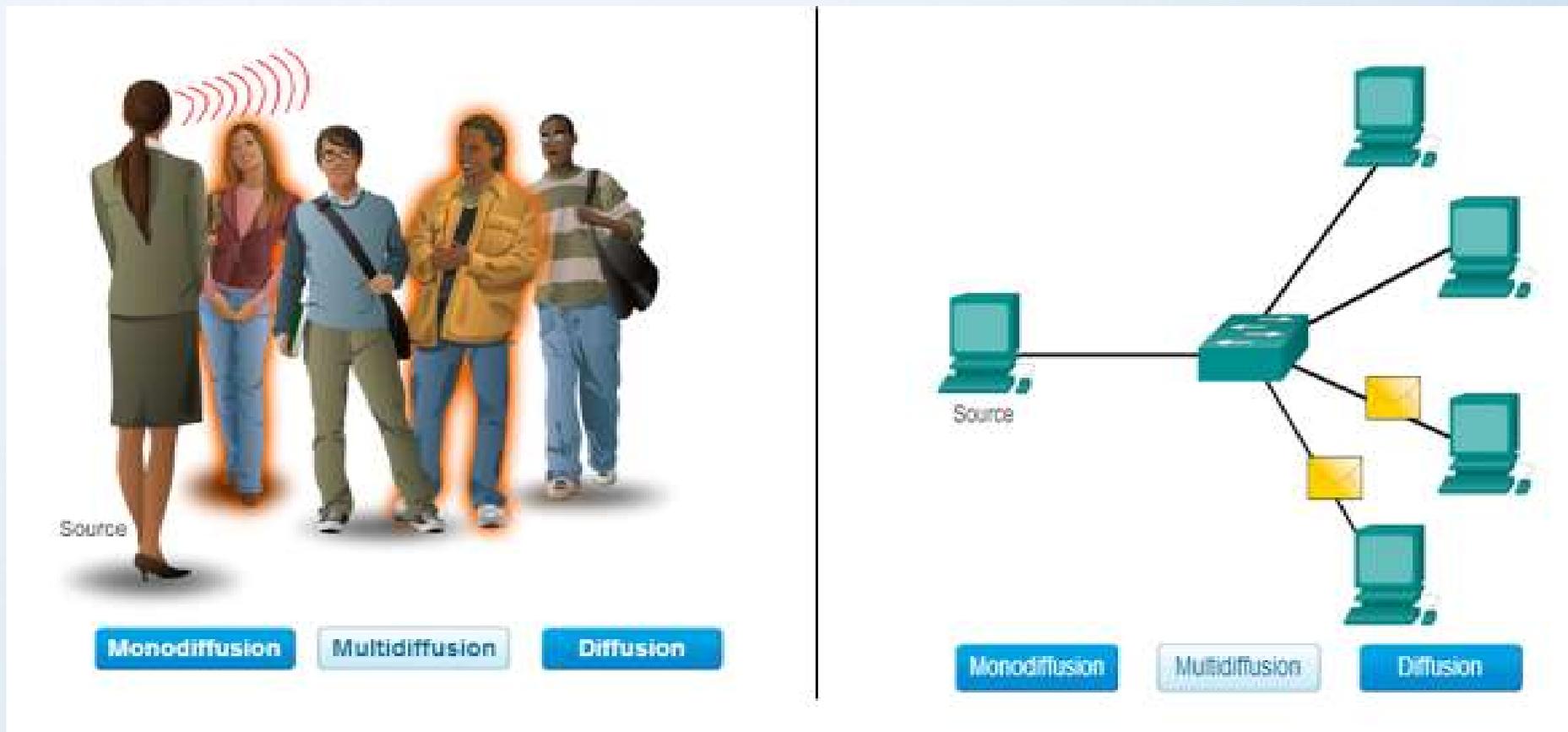
Les règles de communication

e) L'option de remise des messages



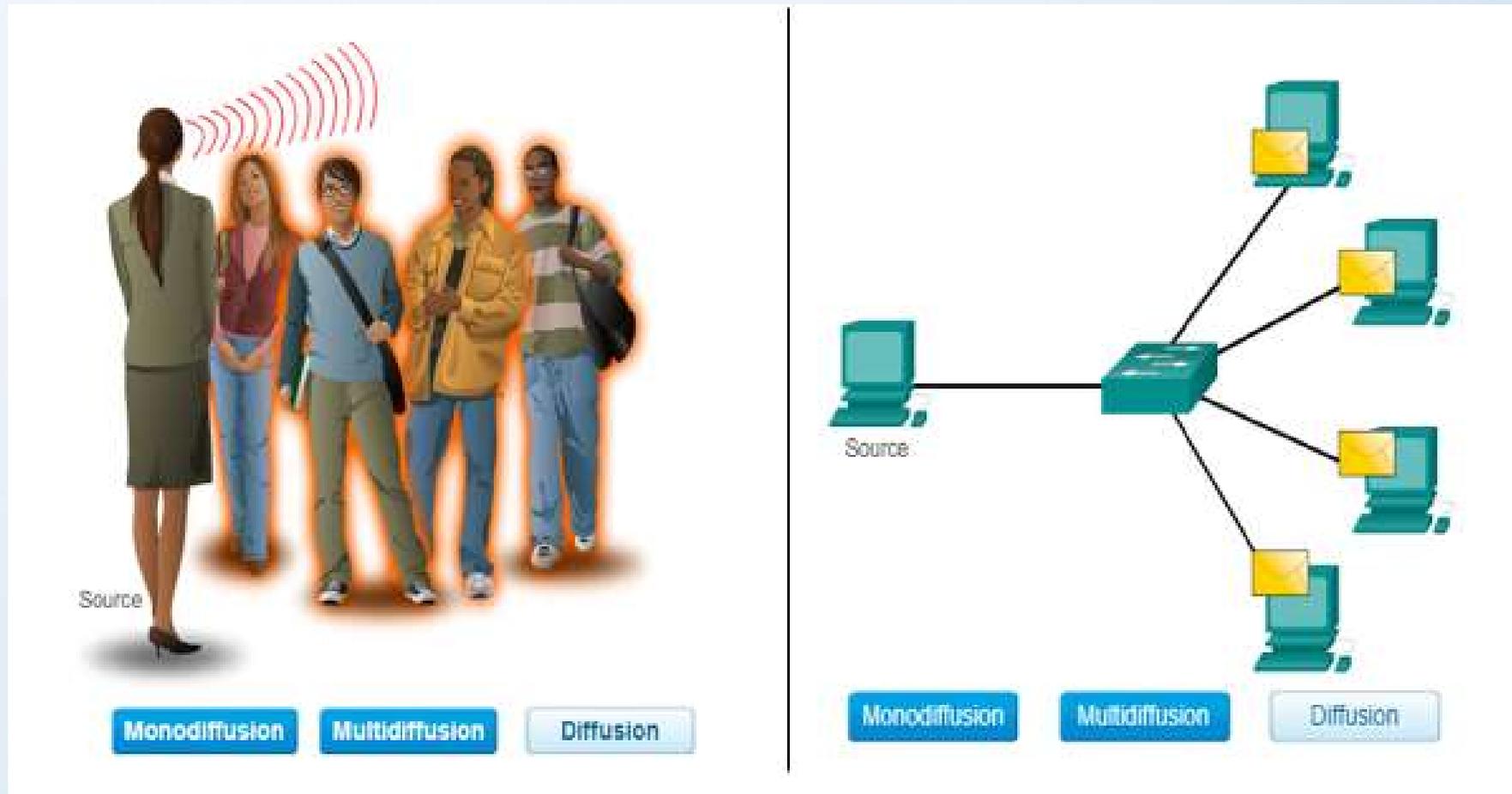
Les règles de communication

e) L'option de remise des messages



Les règles de communication

e) L'option de remise des messages



Le modèle OSI

À l'apparition des réseaux informatiques, chaque constructeur a défini une architecture réseau qui tenait compte de ses propres équipements. Ainsi, IBM a défini la SNA (System Network Architecture), celle de BULL s'appelait DSA (Distributed System Architecture), etc.

Toutes ces architectures étaient incompatibles c'est-à-dire que l'on ne pouvait pas interconnecter des utilisateurs qui avaient des architectures réseau différentes. Seuls pouvaient communiquer les utilisateurs ayant une architecture conçue par un même constructeur.

Aussi, pour éviter la multiplication des solutions d'interconnexion d'architectures hétérogènes, l'ISO (International Standardization Organisation), organisme dépendant de l'ONU composé d'organismes nationaux de normalisation, a développé un modèle de référence appelé modèle OSI (**Open Systems Interconnection**).

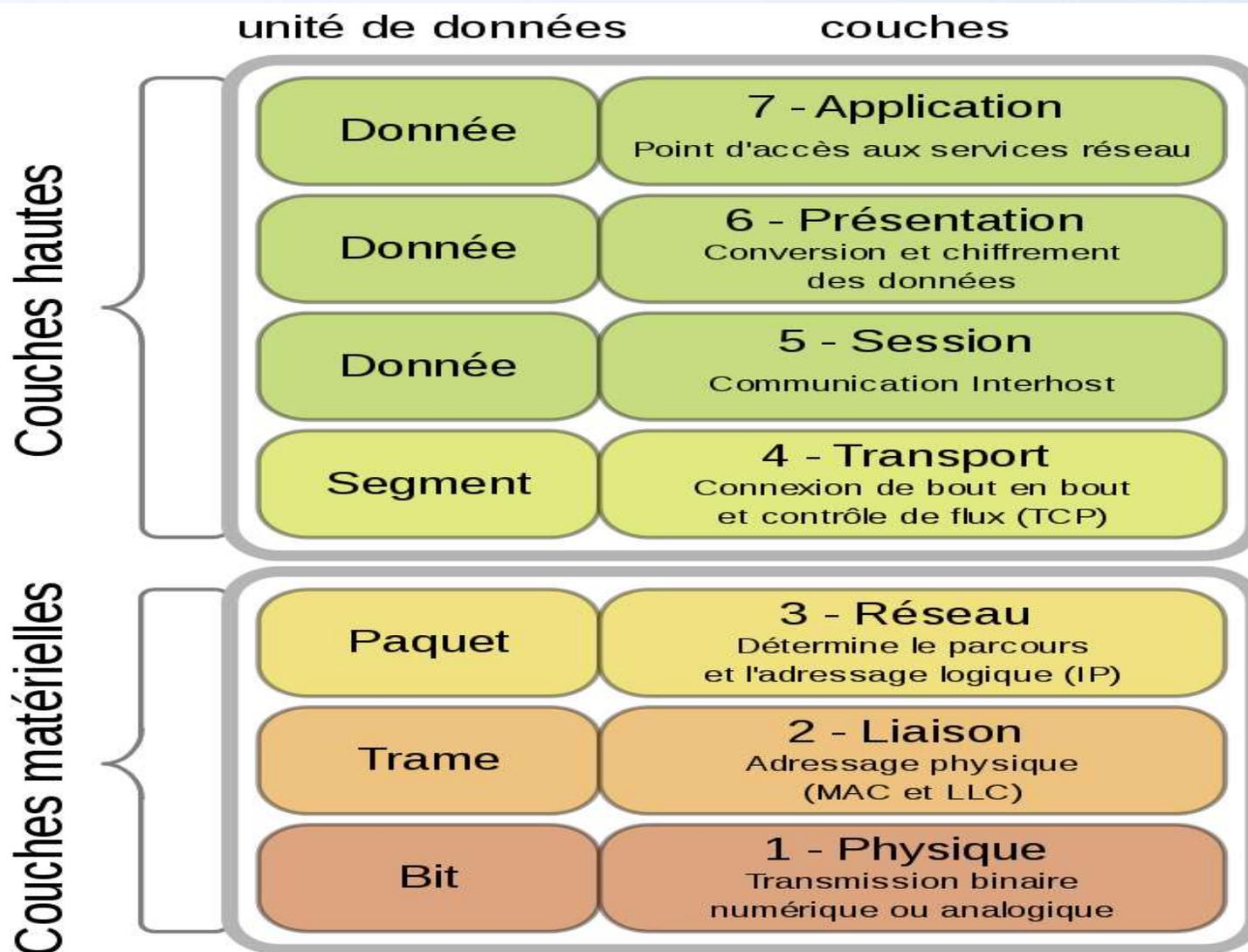
Le modèle OSI

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 (7) couches logiques, chacune comportant des fonctionnalités uniques et se voyant attribuer des services et des protocoles spécifiques.

Les 7 couches du modèle OSI sont:

- La couche physique ou couche 1
- La couche liaison des données ou couche 2
- La couche réseau ou couche 3
- La couche transport ou couche 4
- La couche session ou couche 5
- La couche présentation ou couche 6
- La couche application ou couche 7

Le modèle OSI



Le modèle OSI

Les 7 couches sont subdivisées en deux ensembles de couches: les couches hautes et les couches basses.

Les couches hautes comprennent les couches 5, 6 et 7. Elles sont aussi appelées couches logicielles. Elles s'occupent du dialogue entre les applications réseau installées sur les périphériques finaux qui désirent communiquer. On parle de dialogue applicatif.

Les couches basses ou couches matérielles regroupent les couches 1, 2, 3 et 4. Elles s'occupent de fournir un acheminement (transport) fiable des données entre les interlocuteurs. Le transport s'effectue de proche en proche.

Le rôle des couches du modèle OSI

✓ La couche physique

L'unité d'information ou PDU (Protocol Data Unit) est le **bit**.

Le but de la couche physique est d'assurer le transfert de bits entre deux (2) équipements terminaux à travers un support de transmission. Les bits représentant l'information reçue de la couche liaison de données.

Elle définit les caractéristiques physiques du réseau: le type de support de transmission, le type et la forme des connecteurs à utiliser sur les câbles, la nature des signaux utilisés.

C'est au niveau de cette couche que sont situés les équipements comme le répéteur, le hub ou concentrateur.

Le rôle des couches du modèle OSI

✓ La couche liaison des données

L'unité d'information ou PDU (Protocol Data Unit) est la **trame**.

La couche liaison des données définit la taille et le format des trames en fonction du support de transmission. Elle prépare les données pour le réseau physique.

Elle a un rôle d'adressage. On parle d'adressage physique ou adressage MAC.

Elle définit la méthode d'accès à utiliser pour envoyer les données sur le support.

Elle détecte et corrige dans la mesure du possible les erreurs pouvant se produire dans la couche physique.

C'est au niveau de cette couche qu'est situé le switch ou commutateur ainsi que la carte réseau.

Le rôle des couches du modèle OSI

✓ La couche réseau

L'unité d'information ou PDU (Protocol Data Unit) est le **paquet**.

Elle assure la connectivité et la sélection du chemin entre systèmes pouvant être situés sur des réseaux géographiquement éloignés.

Elle gère l'acheminement à travers les nœuds de commutation. On parle alors de routage.

Elle est responsable de l'adressage logique.

C'est au niveau de cette couche que se situe le routeur.

Le rôle des couches du modèle OSI

✓ La couche transport

L'unité d'information ou PDU (Protocol Data Unit) est le **message** ou **segment**.

Elle assure le transfert de bout en bout des informations.

Elle assure le contrôle de flux. Elle veille à ce que le destinataire ne soit pas saturé par la quantité d'information qu'il doit recevoir.

Elle fragmente les données reçues des couches supérieures afin de les adapter la quantité d'information à traiter par la couche réseau.

Elle réassemble les données chez le destinataire.

Elle vérifie et corrige les erreurs de transmission (modification, perte, doublons...).

Elle gère le séquençement des données. Elle garantit alors que l'ordre d'envoi des messages est respecté.

Le rôle des couches du modèle OSI

✓ La couche session

Cette couche doit fournir les moyens nécessaires pour:

- Ouvrir et fermer des sessions entre utilisateurs
- Organiser et synchroniser le dialogue.

Dans les réseaux actuels, le rôle de cette couche est assuré par la couche transport.

Le rôle des couches du modèle OSI

✓ La couche présentation

La couche Présentation se charge de la syntaxe des informations que les applications se communiquent.

La couche présentation remplit trois fonctions principales :

- Mettre en forme ou présenter les données provenant du périphérique source dans un format compatible pour la réception par le périphérique de destination
- Compresser les données de sorte que celles-ci puissent être décompressées par le périphérique de destination
- Chiffrement des données pour la transmission et déchiffrement des données à la réception

Le rôle des couches du modèle OSI

✓ La couche application

Cette couche est le point de contact entre l'utilisateur et le réseau. C'est donc elle qui va apporter à l'utilisateur les services de base offerts par le réseau, comme par exemple le transfert de fichier, la messagerie...

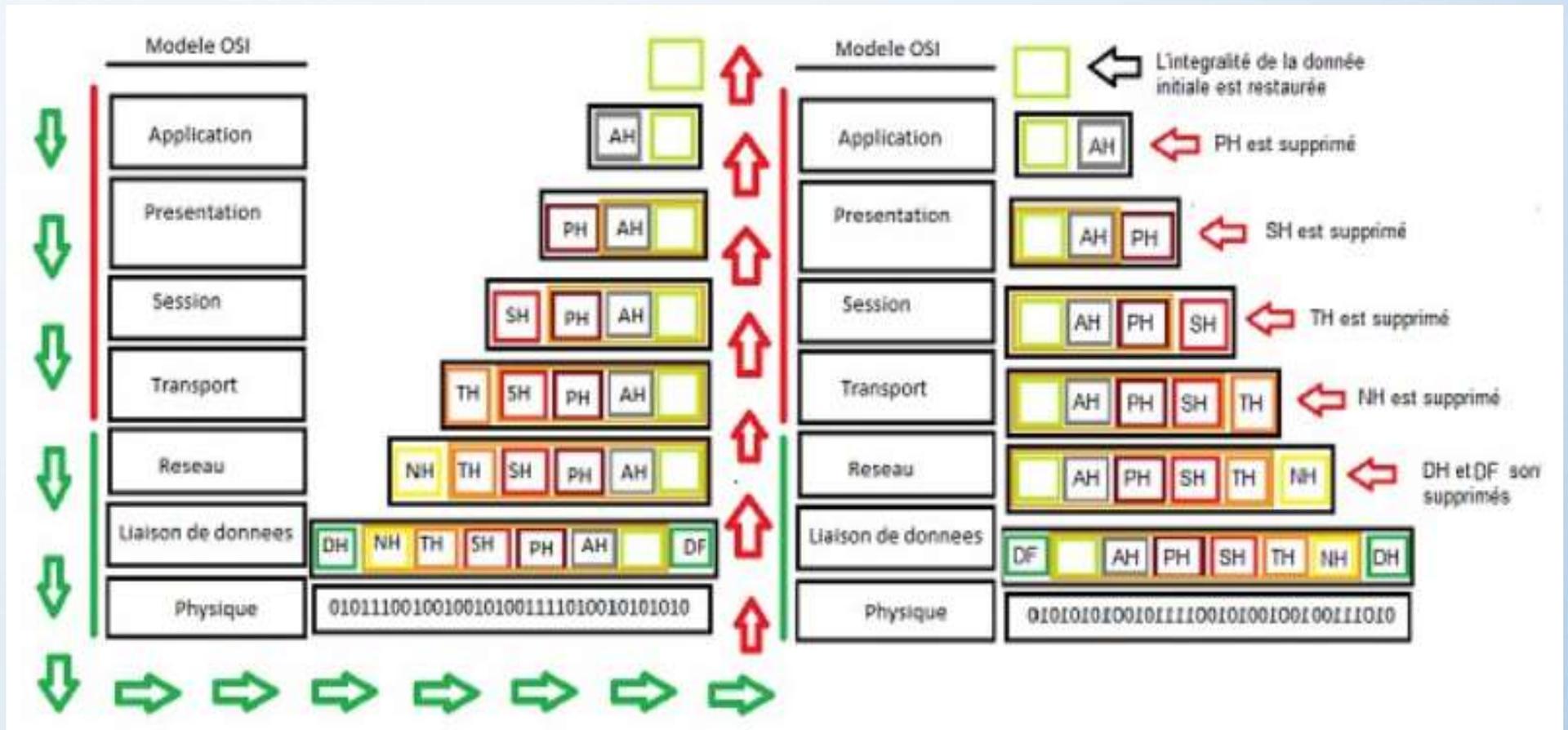
c'est elle qui sert d'interface entre les applications que nous utilisons pour communiquer et le réseau sous-jacent via lequel les messages sont transmis.

Les protocoles de couche application sont utilisés pour échanger des données entre les programmes s'exécutant sur les hôtes source et de destination.

Le rôle des couches du modèle OSI

Modèle OSI		
Niveau	Couche	
7	Application	Telnet • NFS • Gopher • SSH • FTP • NNTP • DNS • SNMP • XMPP • SMTP • POP3 • IMAP • IRC • VoIP • WebDAV • SIMPLE • HTTP • Internet Explorer • Firefox
6	Présentation	SMB • Videotex • Unicode • TDI • ASN.1 • XDR • UUCP • NCP • AFP • SSP • ASCII • JPG • GIF • MP3 • HTML
5	Session	ISO 8327 • CCITT X.225 • RPC • Netbios • ASP • RTSP • H.323 • SIP • AppleTalk
4	Transport (message)	ATP • TCP • UDP • SCTP • RTP • SPX • TCAP • DCCP
3	Réseau (Paquet)	NetBEUI • IPv4 • IPv6 • IPX • ICMP • BGP • OSPF • RIP • IGMP • IS-IS • CLNP • WDS • ATM
2	Liaison (Trame)	Ethernet • Token Ring • PPP • HDLC • RNIS • ARP • LocalTalk • FDDI • X.21 • X.25 • Frame Relay • BitNet • CAN • ADSL • Wi-Fi • PPP • PPPoE • HDLC
1	Physique (bit)	Techniques de codage du signal (électronique , radio , laser , ...) pour la transmission des informations sur les réseaux physiques (réseaux filaires, optiques, radioélectriques ...) CSMA/CD • CSMA/CA • Codage NRZ • Codage Manchester • Codage Miller • RS-232 • RS-449 • V.21-V.23 • V.42-V.90 • Câble coaxial • 10Base2 • 10BASE5 • Paire torsadée • 10BASE-T • 100BASE-TX • RNIS • PDH • SDH • T-carrier • EIA-422 • EIA-485 • SONET • ADSL • SDSL • VDSL • DSSS • FHSS • HomeRF • IrDA • USB • IEEE 1394(FireWire) • Wireless USB • Bluetooth

Echange de données entre les couches du modèle OSI



Normes IEEE 802.X

L'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) a mis en place un comité spécialisé dans la définition de normes pour les LAN et les MAN basés sur la transmission des données numériques par des liaisons filaires ou non filaires. Ce comité se nomme IEEE 802 et les normes ainsi définies porteront un nom débutant par le nom du comité c'est-à-dire 802. Ex: 802.1, 802.3, 802.11 ...

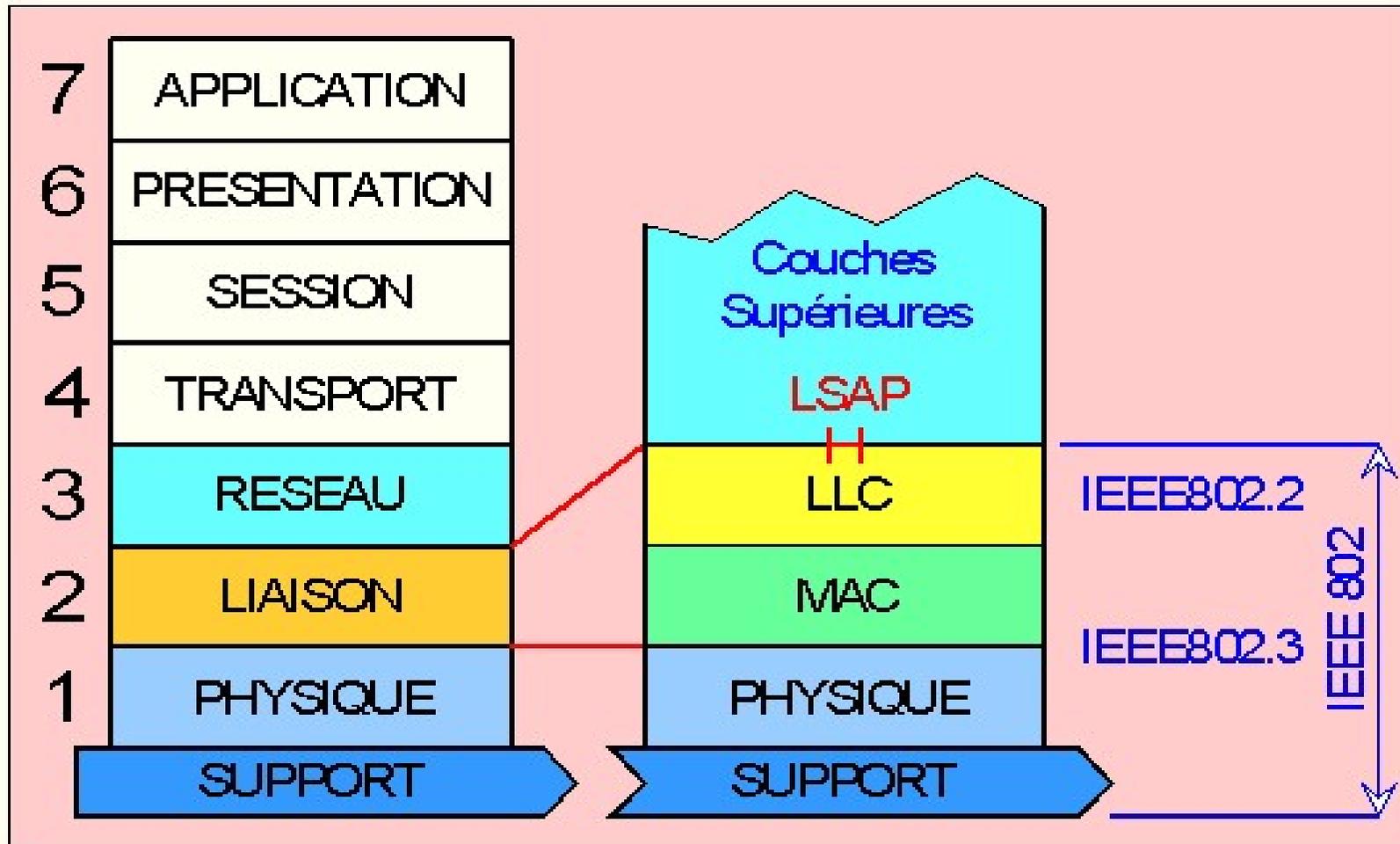
Pour la liste complète, voir <http://www.gaudry.be/reseaux-ieee-802.html>

Les travaux effectués par le comité IEEE 802 vont se focaliser sur les couches physique et liaison de données du modèle OSI.

Le comité IEEE 802 va diviser la couche liaison des données en deux (2) sous-couches:

- La sous-couche LLC (Logical Link Control)
- La sous-couche MAC (Medium Access Control)

Normes IEEE 802.X



Normes IEEE 802.X

- ✓ La sous-couche LLC (Logical Link Control)

La sous-couche LLC a été définie sous le standard IEEE 802.2

Elle représente la sous-couche supérieure de la couche liaison des données. C'est elle qui reçoit le paquet de la couche réseau ou qui achemine l'information de l'émetteur vers la couche réseau.

Elle fournit deux (2) types de fonctionnalités:

- Un système de contrôle de flux
- Un système de reprise après erreur

La mise en œuvre LLC se fait au niveau logiciel et est indépendante de l'équipement physique. Dans un ordinateur, LLC est en quelque sorte le pilote de la carte réseau.

Normes IEEE 802.X

✓ La sous-couche LLC (Logical Link Control) (suite)

La sous-couche LLC offre trois (3) types de service de transmission:

- LLC type 1 ou LLC1: aucun contrôle supplémentaire ; simple aiguillage des données vers les protocoles de couche 3. Mode non connecté, datagramme sans acquittement.
- LLC type 2 ou LLC2: type 1 + contrôle de séquence + contrôle de flux ; Mode connecté avec acquittement. Utilisé par token ring.
- LLC type 3 ou LLC3: type 1 + acquittement de trame. Mode rajouté à la norme initiale pour les besoins des réseaux industriels. Mode non connecté avec acquittement.

Normes IEEE 802.X

- ✓ La sous-couche MAC (Medium Access Control)

La sous-couche MAC a été définie sous le standard IEEE 802.3 appelé Ethernet.

MAC correspond à la sous-couche inférieure de la couche liaison de données.

MAC est mis en œuvre au niveau du matériel, généralement sur la carte réseau.

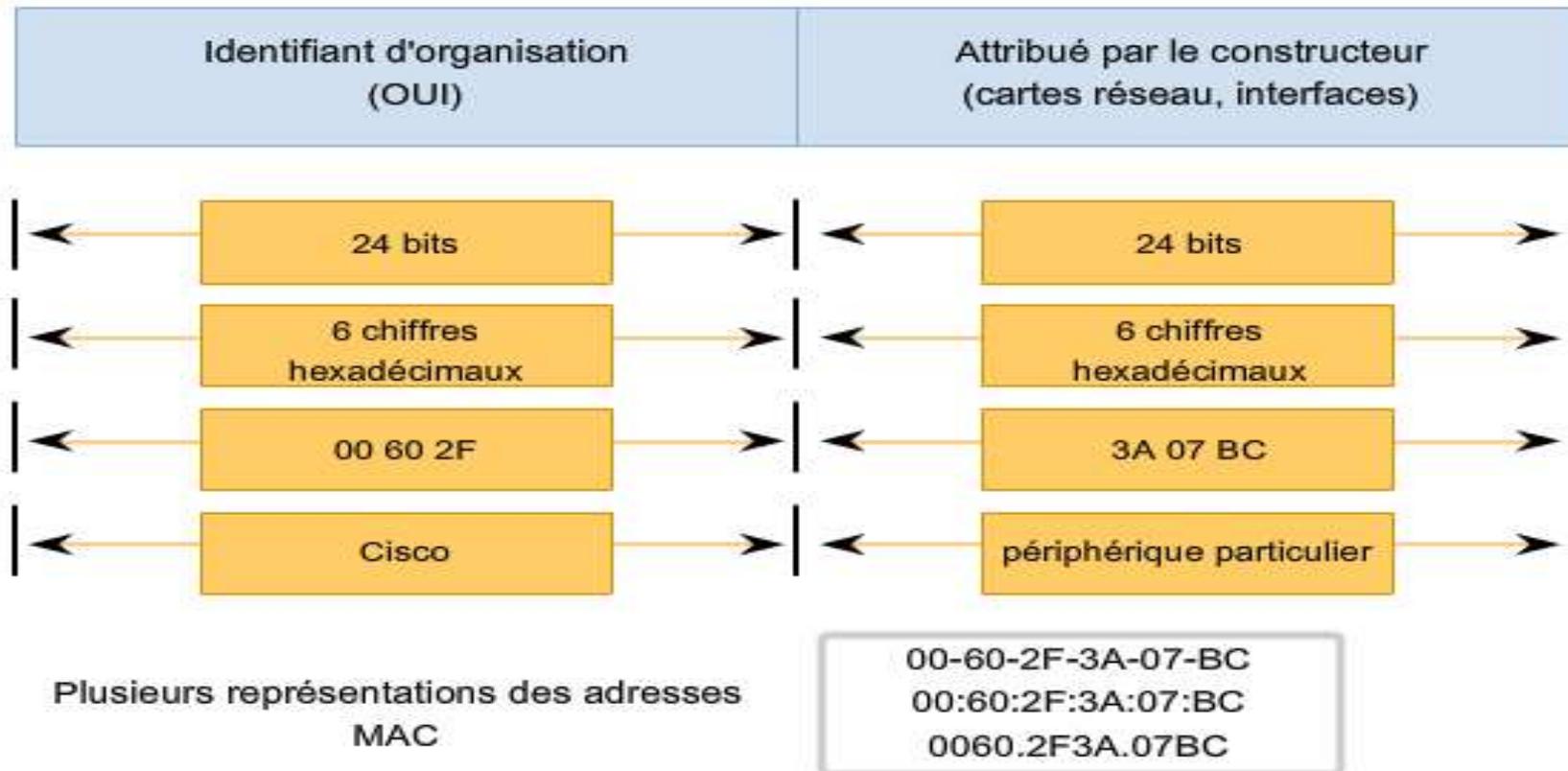
La sous-couche MAC d'Ethernet a deux fonctions principales :

- Encapsulation des données (délimitation des trames, adressage et détection d'erreurs)
- Contrôle de l'accès aux supports. Il permet d'initialiser la transmission des trames et permet leur restauration après un échec de transmission dû à des collisions.

Normes IEEE 802.X

✓ L'adresse MAC

Structure d'une adresse MAC Ethernet



Normes IEEE 802.X

✓ Ethernet

Originellement, Ethernet a été développé par le Dr Robert Metcalfe en 1973 lorsqu'il travaillait pour les laboratoires Xerox.

Ethernet peut se définir comme un standard de transmission pour réseau local ou LAN. Il a réussi à s'imposer face à d'autres standards de transmission comme le Token Ring d'IBM.

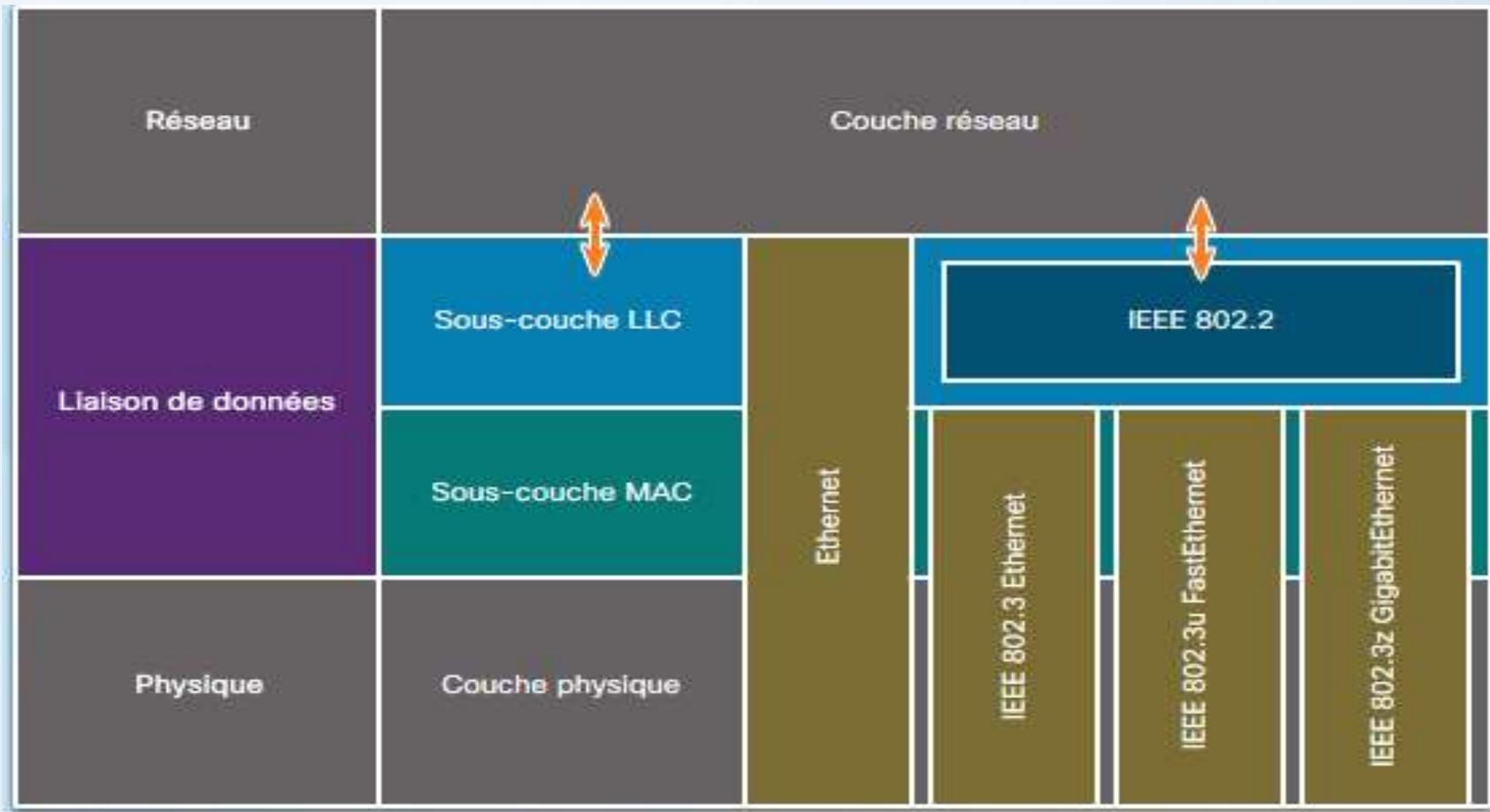
Ethernet a beaucoup évolué. En 1980, le consortium DIX (DEC, Intel, Xerox) publie l'Ethernet I puis une révision de celui-ci nommé Ethernet II qui est encore utilisé dans les réseaux TCP/IP.

En 1983, l'IEEE définit sa norme Ethernet sous le nom d'IEEE 802.3 à partir de la spécification Ethernet II.

Normes IEEE 802.X

✓ Ethernet

Ethernet couvre la couche physique et la sous-couche MAC du modèle OSI.



Normes IEEE 802.X

✓ Ethernet

L'évolution d'Ethernet sera caractérisée par la définition:

- D'un câblage approprié
- D'un débit de transmission plus élevé
- D'une portée adaptée

Initialement, Ethernet a été conçu avec une topologie logique en bus et une topologie physique en bus puis en étoile (concentrateur ou hub). On parle de l'Ethernet partagé avec le CSMA/CD.

Plus tard Ethernet évoluera vers une topologie en étoile avec un commutateur. On parle alors de l'Ethernet commuté.

Normes IEEE 802.X

✓ Ethernet

Sigle	Dénomination	Câble	Connecteur	Débit	Portée
10Base2	Ethernet mince (thin Ethernet)	Câble coaxial (50 Ohms) de faible diamètre	BNC	10 Mb/s	185m
10Base5	Ethernet épais (thick Ethernet)	Câble coaxial de gros diamètre (0.4 inch)	AUI	10Mb/s	500m
10Base-T	Ethernet standard	Paire torsadée (catégorie 3)	RJ-45	10 Mb/s	100m
100Base-TX	Ethernet rapide (Fast Ethernet)	Double paire torsadée (catégorie 5)	RJ-45	100 Mb/s	100m
100Base-FX	Ethernet rapide (Fast Ethernet)	Fibre optique multimode du type (62.5/125)		100 Mb/s	2 km
1000Base-T	Ethernet Gigabit	Double paire torsadée (catégorie 5e)	RJ-45	1000 Mb/s	100m
1000Base-LX	Ethernet Gigabit	Fibre optique monomode / multimode		1000 Mb/s	550m /10000m
1000Base-SX	Ethernet Gigabit	Fibre optique multimode		1000 Mbit/s	550m
10GBase-SR	Ethernet 10Gigabit	Fibre optique multimode		10 Gbit/s	500m
10GBase-LX4	Ethernet 10Gigabit	Fibre optique multimode		10 Gbit/s	500m

Normes IEEE 802.X

✓ Ethernet

Chronologie de l'évolution d'Ethernet



A horizontal timeline bar with a green background and a white arrow pointing right. It contains several yellow square markers representing key years in the evolution of Ethernet.

1973 1980 1983 1985 1990 1993 1995 1998 1999 2002 2006 2009 2015 2016

Année	1973	1980	1983
Standard	Ethernet	Norme DIX Ethernet II	IEEE 802.3 10 BASE-5
Description	Invention d'Ethernet par le Dr Robert Metcalf de Xerox corp.	Digital Equipment Corp, Intel et Xerox (DIX) mettent au point une norme Ethernet de 10 Mbit/s sur un câble coaxial.	Ethernet 10 Mbit/s sur un câble coaxial épais

Normes IEEE 802.X

✓ La trame Ethernet

Il existe deux types de trames Ethernet:

- La trame correspondante à l'Ethernet II définie par le consortium DIX
- La trame correspondante à l'Ethernet IEEE 802.3

La taille d'une trame Ethernet est de 64 octets au minimum et 1518 octets au maximum.

Normes IEEE 802.X

✓ La trame Ethernet

