Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro CIEL, veuillez visiter :
coursbacprociel.fr/annales-sujets-et-corriges

Baccalauréat Professionnel

SYSTÈMES NUMÉRIQUES

Option C - RÉSEAUX INFORMATIQUES ET SYSTÈMES COMMUNICANTS (RISC)

SESSION 2024

ÉPREUVE E2 - ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures – coefficient 5

Notes à l'attention du candidat

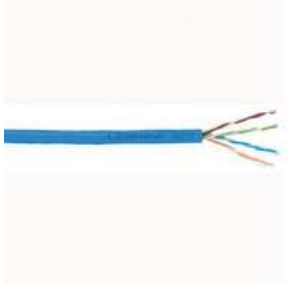
- Ce dossier ne sera pas à rendre à l'issue de l'épreuve
- Aucune réponse ne devra figurer sur ce dossier

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXE N°1	Extrait du catalogue Legrand. Câbles informatiques	Page 3
ANNEXE N°2	Normes Wifi	Page 4
ANNEXE N°3	La trame NMEA GGA	Page 5
ANNEXE N°4	Copies d'écran lors de l'intervention	Page 6
ANNEXE N°5	Analyse de protocole	Page 7
ANNEXE N°6	Caractéristiques des fibres optiques	Page 10
ANNEXE N°7	Extrait du catalogue Intex – Fibres Optiques	Page 11
ANNEXE N°8	Extrait du catalogue Cisco - Commutateurs série C1000	Page 12
ANNEXE N°9	Les Vlan	Page 13

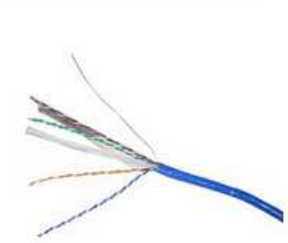
ANNEXE N°1

Extrait du catalogue Legrand. Câbles informatiques



Câble pour réseaux locaux LCS³ catégorie6 U/UTP 4 paires torsadées 100ohms Dca - longueur 305m

REF. 0 327 54



Câble pour réseaux locaux LCS³ catégorie6 F/UTP 4 paires torsadées 100ohms - longueur 500m

REF. 0 327 56



Câble pour réseaux locaux LCS³ catégorie6 SF/UTP 4 paires torsadées 100ohms - longueur 500m

REF. 0 327 57



Câble pour réseaux locaux LCS³ catégorie6A F/FTP 4 paires torsadées Euroclasse Cca - longueur 500m

REF. 0 328 83



Câble pour réseaux locaux LCS³ catégorie7 S/FTP 4 paires torsadées Euroclasse B2ca - longueur 500m

REF. 0 328 82



Câble pour réseaux locaux LCS³ catégorie7 S/FTP 2x4 paires torsadées - longueur 500m

REF. 0 327 79

ANNEXE N°2

Normes Wi-Fi (source : Wikipédia)

Tableau des principaux amendements du standard IEEE 802.11

Les standards IEEE 802.11 ont été complétés et améliorés à plusieurs reprises depuis l'approbation du standard initial par l'IEEE en 1997. Ces améliorations sont définies comme étant des amendements au standard initial, et leur rédaction est gérée et validée par l'IEEE. La principale application commerciale est la technologie *Wi-Fi* qui s'appuie sur ces spécifications. Les principaux amendements applicables, qui modifient de manière significative les techniques de transmission utilisées (couche PHY), sont les suivants :

Protocole	Fréquences	Taux de transfert (Typ)	Taux de transfert (Max)	Portée théorique intérieure	Portée théorique extérieure
Norme initiale	2,4–2,5 GHz	1 Mbit/s	2 Mbit/s	20 m	100 m
802.11a	5,15–5,35 GHz 5,47–5,725 GHz / 5,725–5,875 GHz	25 Mbit/s	54 Mbit/s	35 m	120 m (5 GHz) 5 m (3,7 GHz)
802.11b	2,4–2,5 GHz	6,5 Mbit/s	11 Mbit/s	35 m	140 m
802.11g	2,4–2,5 GHz	25 Mbit/s	54 Mbit/s	38 m	140 m
802.11n	2,4 et/ou 5 GHz	200 Mbit/s	450 Mbit/s	70 m (2,4) 12–35 m (5)	250 m
802.11ac	5,15–5,35 GHz 5,47–5,875 GHz	433 Mbit/s	1300 Mbit/s	12–35 m	300 m
802.11ax	2,4 / 5 GHz	500 Mbit/s	10,53 Mbit/s	12–35 m	300 m

ANNEXE N°3

La trame NMEA GGA (source : Wikipédia)

La norme NMEA 0813 est une spécification pour la communication entre équipements marins dont les équipements GPS. Elle est définie et contrôlée par la *National Marine Electronics Association* (NMEA). Il existe de nombreuses trames GPS différentes. Le type d'équipement est défini par les deux caractères qui suivent le $. L'exemple ci-dessous concerne le format de la trame NMEA la plus courante, la trame de type GGA.

La trame GGA est très courante car elle fait partie de celles qui sont utilisées pour connaître la position courante du récepteur GPS. L'exemple ci-dessous est une trame GPS de type GGA :

$GPGGA,064036.289,4836.5375,N,00740.9373,E,1,04,3.2,200.2,M,,,,0000*0E

Traduction :

$GPGGA	:	Type de trame
064036.289	:	Trame envoyée à 06h40m36,289s
4836.5375,N	:	Latitude 48,608958° Nord = 48°36'32.25" Nord
00740.9373,E	:	Longitude 7,682288° Est = 7°40'56.238" Est
1	:	Type de positionnement (le 1 est un positionnement GPS)
04	:	Nombre de satellites utilisés pour calculer les coordonnées
3.2	:	Précision horizontale, HDOP (*Horizontal dilution of precision*)
200.2,M	:	Altitude 200,2 , en mètres
,,,,,0000	:	D'autres informations peuvent être inscrites dans ces champs
*0E	:	Somme de contrôle de parité.

ANNEXE N°4

Copies d'écran lors de l'intervention

Copie d'écran n°1. Réponse après la commande Ping 127.0.0.1

```
C:\>ping 127.0.0.1

Envoi d'une requête 'Ping'  127.0.0.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 127.0.0.1 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 127.0.0.1 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 127.0.0.1 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 127.0.0.1 : octets=32 temps<1ms TTL=128

Statistiques Ping pour 127.0.0.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms

C:\>
```

Copie d'écran n°2. Réponse après la commande ipconfig

```
c:\>ipconfig

Configuration IP de Windows


Carte Ethernet Connexion au réseau local :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . : home
   Adresse IPv6. . . . . . . . . . . . . .: 2a01:cb1c:cf3:a100:45a2:7124:ac3b:8d47
   Adresse IPv6 temporaire . . . . . . . .: 2a01:cb1c:cf3:a100:78bd:fe7a:9b0:7a81
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::45a2:7124:ac3b:8d47%10
   Adresse IPv4. . . . . . . . . . . . . .: 192.168.1.29
   Masque de sous-réseau. . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Passerelle par défaut. . . . . . . . . : 192.168.1.1

c:\>_
```

Copie d'écran n°3. Réponse après la commande ipconfig /all

```
c:\>ipconfig /all

Configuration IP de Windows

   Nom de l'hôte . . . . . . . . . . . . : Blue
   Suffixe DNS principal . . . . . . . . :
   Type de noeud. . . . . . . . . . . . . : Hybride
   Routage IP activé . . . . . . . . . . : Non
   Proxy WINS activé . . . . . . . . . . : Non
   Liste de recherche du suffixe DNS.: home

Carte Ethernet Connexion au réseau local :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . : home
   Description. . . . . . . . . . . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Network Connection
   Adresse physique . . . . . . . . . . . : 08-2E-5F-10-98-51
   DHCP activé. . . . . . . . . . . . . . : Oui
   Configuration automatique activée. . . : Oui
   Adresse IPv6. . . . . . . . . . . . . .: 2a01:cb1c:cf3:a100:45a2:7124:ac3b:8d47(préféré)
   Adresse IPv6 temporaire . . . . . . . .: 2a01:cb1c:cf3:a100:78bd:fe7a:9b0:7a81(préféré)
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::45a2:7124:ac3b:8d47%10(préféré)
   Adresse IPv4. . . . . . . . . . . . . .: 192.168.1.29(préféré)
   Masque de sous-réseau. . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Passerelle par défaut. . . . . . . . . : 192.168.1.1

   IAID DHCPv6 . . . . . . . . . . . . . : 235417183
   DUID de client DHCPv6. . . . . . . . . : 00-01-00-01-1B-42-C8-72-08-2E-5F-10-98-51
   Serveurs DNS. . .  . . . . . . . . . . : 192.168.1.1

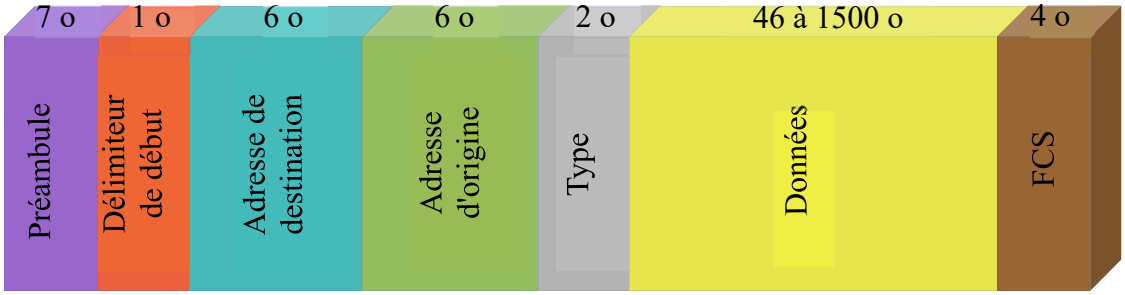
   NetBIOS sur Tcpip. . . . . . . . . . . : Activé
   Liste de recherche de suffixes DNS propres à la connexion : home

c:\>
```

ANNEXE N°5

Analyse de protocole

Trame Ethernet :



- **Préambule** : configuration composée de 1 et de 0 en alternance qui indique aux stations réceptrices que la trame est de type Ethernet ;
- **Début de trame** : constitué d'un champ d'un octet qui marque la fin des informations de synchronisation et qui contient la séquence de bits 10101011 ;
- **Adresses d'origine et de destination** : les adresses MAC de destination et d'origine. L'adresse d'origine est toujours une adresse d'unicast (nœud simple). L'adresse de destination peut être une adresse d'unicast, une adresse de multicast (groupe) ou une adresse de broadcast (tous les nœuds) ;
- **Type** : précise le protocole de couche 3 du champ de données (0800_h pour IP, 0806_h pour ARP, 8035_h pour RARP; ...) ;
- **Données** : Paquet de couche 3. Le réseau Ethernet doit recevoir au moins 46 octets de données ;
- **Séquence de contrôle de trame (FCS)** : cette séquence contient un code de redondance cyclique (CRC) de 4 octets créé par l'unité émettrice et recalculé par l'unité réceptrice afin de s'assurer qu'aucune trame n'a été endommagée.

Paquet IP :

0 16 32 bits

Version	HLEN	Type de service	Longueur totale	
Identification			Flags	Décalage de fragment
Durée de vie		Protocole	Somme de contrôle d'en-tête	
Adresse source				
Adresse de destination				
Option + remplissage				
Données				

- **Version** : indique la version de protocole IP utilisée (4 bits) ;
- **HLEN** (IP header length - Longueur de l'en-tête IP) : indique la longueur de l'en-tête du datagramme en mots de 32 bits (4 bits) ;
- **Type de service** : indique l'importance qui lui a été accordée par un protocole de couche supérieure donné (8 bits) ;
- **Longueur totale** : précise la longueur du paquet IP en entier, y compris les données et l'en-tête, en octets (16 bits) ;
- **Identification** : contient un nombre entier assigné par l'émetteur pour identifier les fragments d'un même datagramme (16 bits) ;
- **Flags ou identificateurs** : champ de 3 bits de divers commutateurs de contrôle :

Bit 0 : réservé, doit être laissé à zéro ;
Bit 1 : (AF) précise si le paquet peut être fragmenté ;
0 = Fragmentation possible, 1 = Non fractionnable.
Bit 2 : (DF) indique si le paquet est le dernier fragment d'une série de paquets fragmentés ;
0 = Dernier fragment, 1 = Fragment intermédiaire.

0	AF	DF

- **Décalage de fragment** : Ce champ indique le décalage du premier octet du fragment par rapport au paquet complet. Cette position relative est mesurée en blocs de 8 octets (64 bits). Le décalage du premier fragment vaut zéro. Ce champ sert donc à rassembler les fragments du datagramme (13 bits) ;
- **Durée de vie** : Nombre maximum de sauts entre routeurs (8 bits) ;
- **Protocole** : précise le protocole de couche 4 qui recevra les paquets. TCP=6, UDP=17, ... (8 bits).
- **Somme de contrôle d'en-tête** : un algorithme calcule une somme fonction de la longueur de l'en-tête, assurant ainsi l'intégrité de l'en-tête IP (16 bits) ;
- **Adresse source** : indique l'adresse IP du nœud émetteur (32 bits) ;
- **Adresse de destination** : indique l'adresse IP du nœud récepteur (32 bits) ;
- **Options / remplissage** : cet élément permet au protocole IP de supporter différentes options, telles que la sécurité (longueur variable) ; des zéros sont ajoutés à ce champ pour s'assurer que l'en-tête IP est toujours un multiple de 32 bits: c'est le remplissage ;
- **Données** : cet élément contient le segment (longueur variable, maximum 64 Ko car longueur totale codée sur 16 bits).

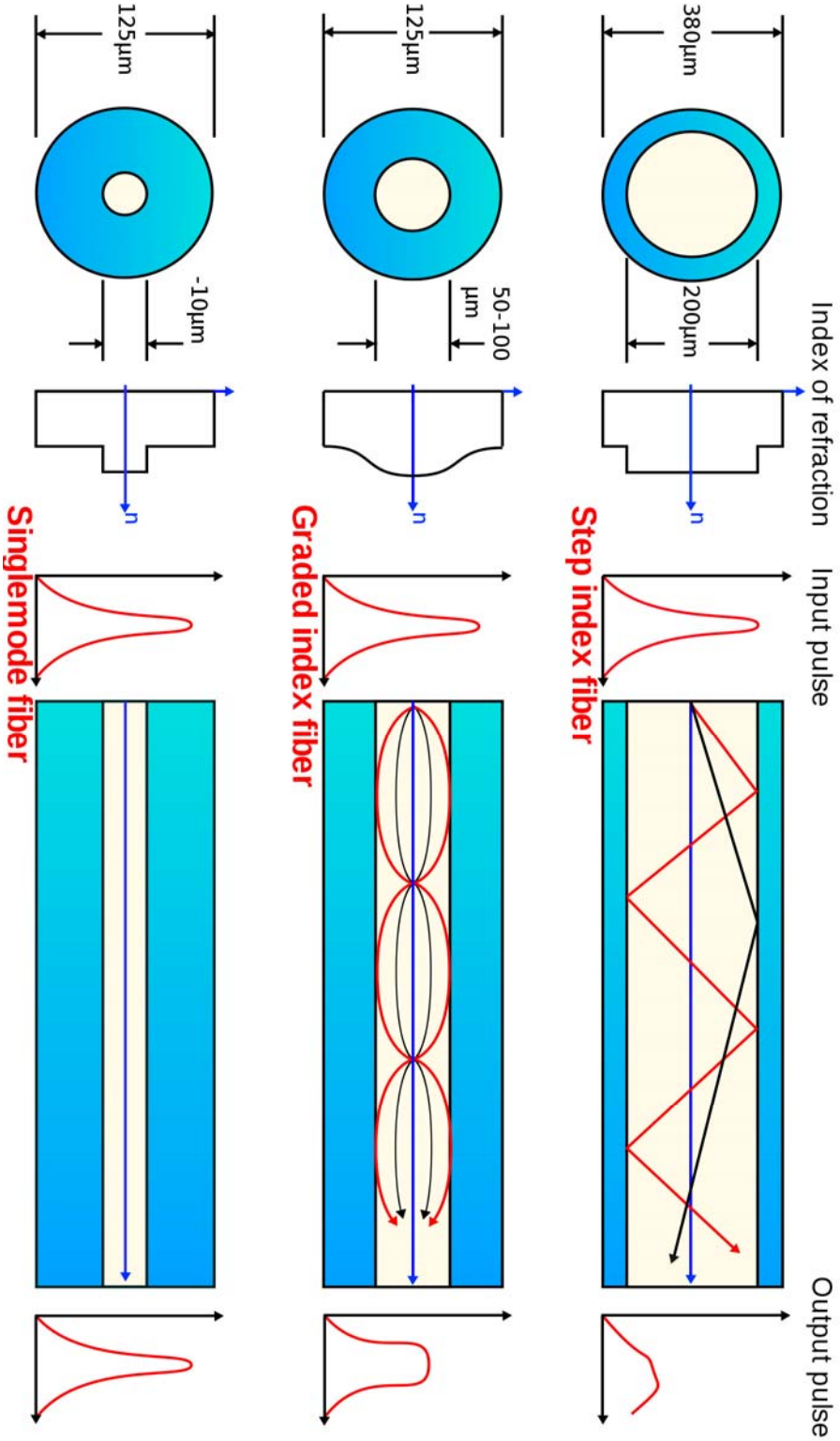
Segment TCP :

<table>
<tr><td colspan="4">0 16 32 bits</td></tr>
<tr><td colspan="3">Port source</td><td>Port destination</td></tr>
<tr><td colspan="4">Numéro de séquence</td></tr>
<tr><td colspan="4">Numéro d’accusé de réception</td></tr>
<tr><td>HLEN</td><td>Réservé</td><td>Bits de code</td><td>Fenêtre</td></tr>
<tr><td colspan="3">Somme de contrôle</td><td>Pointeur données urgentes</td></tr>
<tr><td colspan="3">Option</td><td>Remplissage</td></tr>
<tr><td colspan="4">Données</td></tr>
</table>

- **Port d'origine :** numéro du port appelant ; (2 octets)
- **Port de destination :** numéro du port appelé ; (2 octets)
- **Numéro de séquence :** numéro du 1er octet transmis dans le segment ; (4 octets)
- **Numéro d'accusé de réception :** prochain octet TCP attendu ; (4 octets)
- **HLEN :** nombre de mots de 32 bits contenus dans l'en-tête ; (4 bits)
- **Réservé :** bits réservés à un usage futur ; doivent être nécessairement à 0 ; (6 bits)
- **Bits de code :** fonctions de contrôle (6 bits) ;
    - URG : pointeur de données urgentes ;
    - ACK : accusé de réception ;
    - PSH : fonction push ;
    - RST : réinitialisation de la connexion pour cause d’erreur irrécupérable ;
    - SYN : synchronisation des numéros de séquence pour ouvrir la connexion ;
    - FIN : fin de transmission.
- **Fenêtre :** nombre d'octets que l'émetteur est prêt à accepter ; (2 octets)
- **Somme de contrôle :** somme de contrôle calculée des champs d'en-tête et de données ; (2 octets)
- **Pointeur d'urgence :** indique la fin des données urgentes ; (2 octets)
- **Option :** taille maximale d'un segment TCP ; (2 octets)
- **Remplissage :** termine l’en-tête TCP de façon à ce que le nombre de bits soit toujours multiple de 32 ; (2 octets)
- **Données :** données du protocole de couche supérieure.

ANNEXE N°6

Caractéristiques des fibres optiques (source : wikipédia)



ANNEXE N°7

Extrait du catalogue Intex - Fibres optiques

MultimediaConnect

FICHE TECHNIQUE 2/2

Ed.9
FT 07/19

REF: INTEX x

Fibre optique intérieure/extérieure – structure libre avec renforts fibre de verre – gaine LSZH

Propriétés mécaniques et environnementales

Méthode de test							IEC-60794-1-2 Test Méthode	TIA/EIA-455 FOTP No.
Nombre des fibres	**2**	**4**	**6**	**8**	**12**	**24**		
Nombre de tube	1	1	1	1	1	1		
Diamètre nominal du tube [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.2		
Diamètre extérieur nominal [mm]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	8.1		
Epaisseur de gaine [mm]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
Indice de refraction coeur	1.6232	1.6234	1.6236	1.6246	1.6272	1.6276		
Indice de refraction gaine	1.6154	1.6156	1.6161	1.6177	1.6201	1.6231		
Force de traction max (N)	1200 N	1200 N	1200 N	1200 N	1200 N	1200 N	E1	33
Rayon de courbure minimal	20 x D							
Résistance maximale d'écrasement (N)	3000 N	3000 N	3000 N	3000 N	3000 N	3000 N	E3	41
Tenue au feu	IEC 60 332-1							
RPC (CPR)	Cca-s1-d1-a1							
Température de stockage	- 40° C to +70° C							
Température d'utilisation	- 20° C to +70° C							
Poids Nominal [kg/km]	35	37	39	41	45	62		

Références

Référence	Désignation	Couleur de gaine	(m)
INTEX xx OM3 C	xx FO 50/125 OM3 LIBRE INT/EXT LSZH	NOIR – RAL 9005	T4000 en stock Coupe sur demande T6000 sur demande
INTEX xx OM4 C	xx FO 50/125 OM4 LIBRE INT/EXT LSZH		
INTEX xx OM5 C	xx FO 50/125 OM5 LIBRE INT/EXT LSZH		
INTEX xx OS2 C	xx FO 9/125 OS2 LIBRE INT/EXT LSZH		
INTEX xx 7A2 C	xx FO 9/125 G 657A$_2$ LIBRE INT/EXT LSZH		

Remplacer xx par le nombre de fibres

cae GROUPE

Ce document est confidentiel. Il est la propriété de CAE GROUPE. Le contenu et les images ne sont pas contractuels et peuvent changer à tout moment. Le document ne doit pas être copié ou changé sous aucune forme, complètement ou en partie sans permission écrite de CAE Groupe.

ANNEXE N°8

Extrait du catalogue Cisco - Commutateurs série C1000

Switch models and configurations

Cisco Catalyst 1000 Series Switches include a single fixed power supply. Table 1 shows configuration information.

Table 1. Switch configurations

Product ID*	Gigabit Ethernet / FE ports	Uplink interfaces	PoE+power budget	Fanless	Dimensions (WxDxH in inches)	Weight (kg)
C1000-8T-2G-L	8 10/100/1000 RJ45 Data	2 SFP/ RJ-45 combo	–	Y	10.56 x 7.28 x 1.73	1.80
C1000-8P-E-2G-L	8 10/100/1000 RJ45 PoE+	2 SFP/ RJ-45 combo	67W	Y	10.56 x 7.28 x 1.73	1.55
C1000-16T-2G-L	16 10/100/1000 RJ45 Data	2 SFP	–	Y	10.56 x 10.69 x 1.73	1.78
C1000-16P-E-2G-L	16 10/100/1000 RJ45 PoE+	2 SFP	120W	Y	10.56 x 8.26x 1.73	1.42
C1000-16FP-2G-L	16 10/100/1000 RJ45 PoE+	2 SFP	240W	Y	10.56 x 12.14 x 1.73	2.49
C1000-24T-4G-E	24 10/100/1000 RJ45 Data	4 SFP	-	Y	17.48 x 9.45 x 1.73	2.63
C1000-24T-4G-L	24 10/100/1000 RJ45 Data	4 SFP	195W	Y	17.48 x 11.76 x 1.73	3.53
C1000-24FP-4G-L	24 10/100/1000 RJ45 PoE+	4 SFP	370W	N	17.48 x 13.59 x 1.73	4.6
C1000-48T-4X-L	48 10/100/1000 RJ45 Data	4 SFP+	-	N	17.48 x 11.34 x 1.73	3.95
C1000-48P-4X-L	48 10/100/1000 RJ45 PoE+	4 SFP+	370W	N	17.48 x 13.78 x 1.73	5.43
C1000-48FP-4X-L	48 10/100/1000 RJ45 PoE+	4 SFP+	740W	N	17.48 x 13.78 x 1.73	5.82

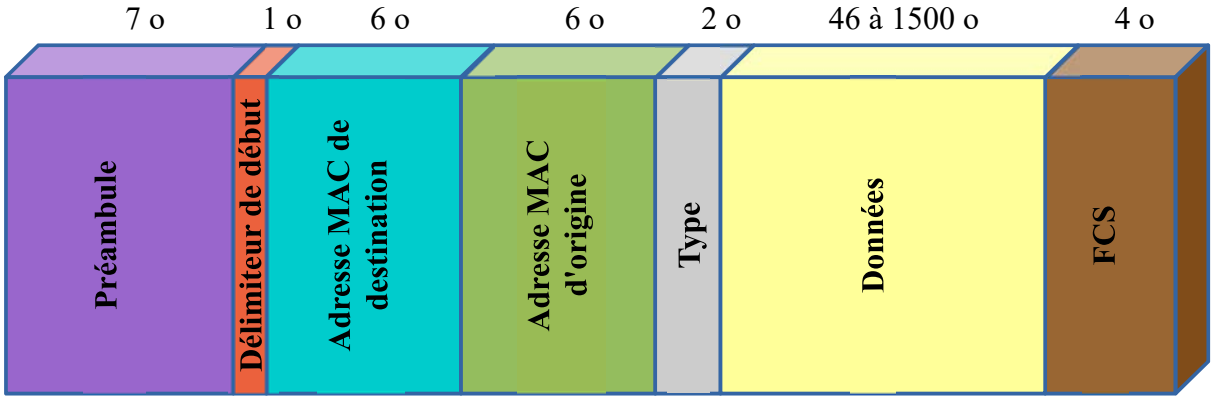
ANNEXE N°9

Les Vlan

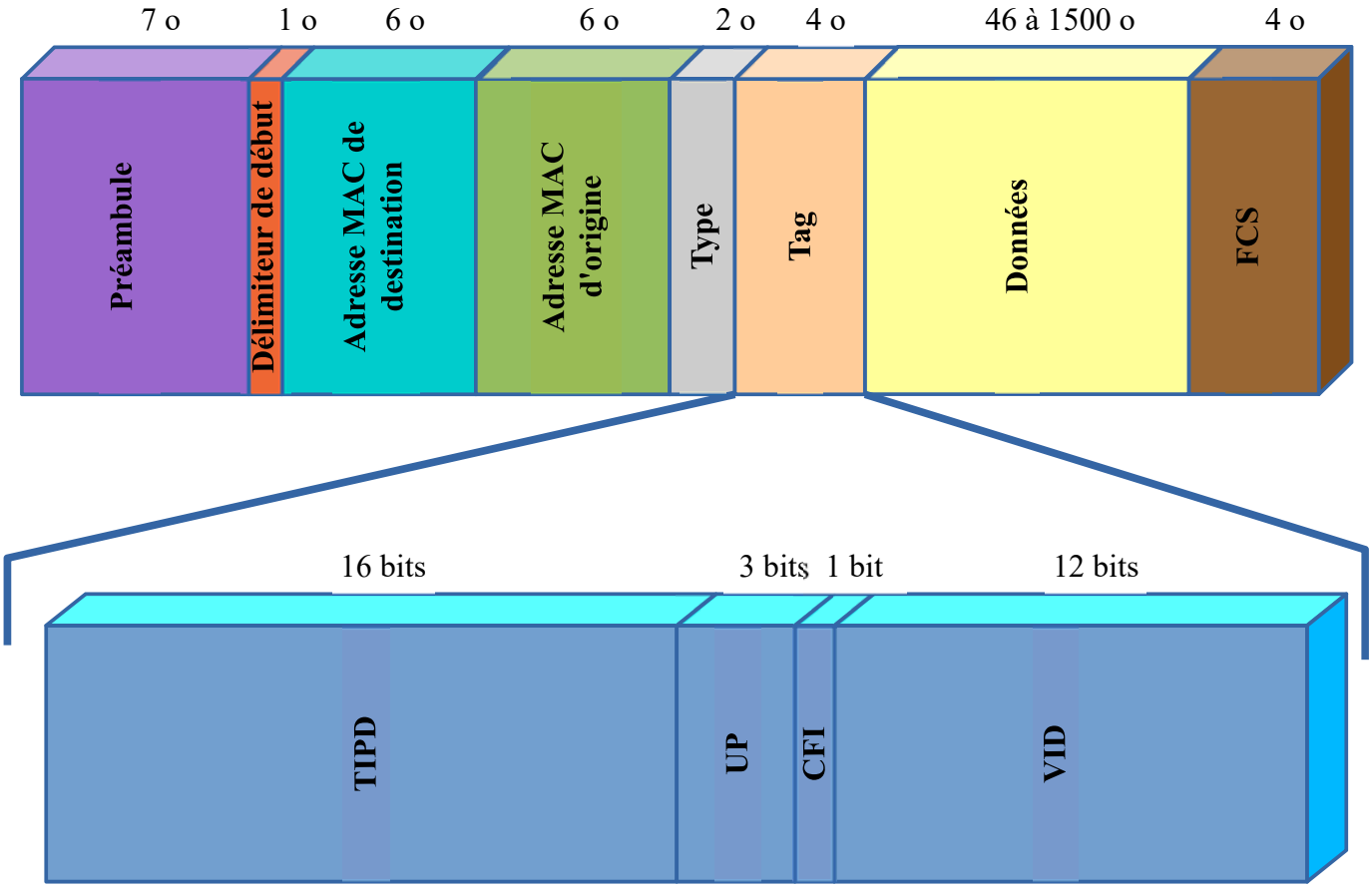
La norme 802.1q

Cette norme définit un procédé permettant d'associer une trame à un unique VLAN sur le réseau. Pour ce faire, la norme 802.1q propose d'insérer un nouveau champ de 4 octet dans l'en-tête de trame : c'est le "tag".

Voici le schéma d'une trame Ethernet classique :



Voici représentée la trame 802.1q, en détaillant le champ "tag" :



- TPID : *Tag Protocol IDentifier*, utilisé pour identifier le protocole véhiculé dans la trame. Dans le cas du protocole 802.1q, sa valeur est $(8100)_h$. Il est aussi appelé VIPD (*VLAN Protocol IDentifier*) ;
- UP : *User Priority*, définit le niveau de priorité d'une trame d'un VLAN par rapport à une autre ;

Priorité utilisateur (*User priority*)	**Type de trafic (*Traffic Type*)**
0	Au meilleur effort (*Best Effort*)
1	En arrière-plan (*Background*)
2	Avec économie (*Spare*)
3	A un excellent effort (*Excellent Effort*)
4	Avec charge contrôlée (*Controlled Load*)
5	Vidéo (*Video*)
6	Voix (*Voice*)
7	Administration réseau (*Network Control*)

- CFI : *Canonical Format Identifier*, utilisé pour la compatibilité entre les réseaux Ethernet et Token Ring. Un commutateur Ethernet fixera toujours cette valeur à 0 ;
- VID : *Vlan IDentifier*, indique le numéro du VLAN auquel la trame appartient. Il est donc possible d'utiliser 2^{12}-2 = 4094 VLAN. En réalité, les commutateurs ne gèrent généralement pas plus de 1000 VLAN.

Les champs UP, CFI et VID sont en général appelés TCI (*Tag Control Information*).

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.