

**Baccalauréat Professionnel**  
**SYSTEMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**

**Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux**

---

<p style="font-size: 24px; margin: 0;"><b>ÉPREUVE E2</b></p> <p style="font-size: 24px; margin: 20px 0;"><b>ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE</b></p>
---

**Durée 4 heures – coefficient 5**

Notes à l'attention du candidat :

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ce dossier ne sera pas à rendre à l'issue de l'épreuve.</li><li>• Aucune réponse ne devra figurer sur ce dossier.</li></ul> |
|--|---|

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b> Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES</b>	Durée : 4 heures	
Épreuve : E2	<b>DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Coefficient : 5	Page DT 1/43

## SOMMAIRE DES ANNEXES

<b>ANNEXE N°1</b>	Extrait de la documentation Alcatel Lucent OmniPCX Communication Server	<b>Page 3</b>
<b>ANNEXE N°2</b>	Normes Wi-Fi	<b>Page 4</b>
<b>ANNEXE N°3</b>	Déclaration poste MIPT 310 / 610 sur OXO	<b>Page 5</b>
<b>ANNEXE N°4</b>	Réglementation sur l'éclairage de sécurité	<b>Page 6</b>
<b>ANNEXE N°5</b>	BAES LUMINOX LUM 10679	<b>Page 7</b>
<b>ANNEXE N°6</b>	Notice technique du four AKZM 752/WH	<b>Pages 8, 9, 10</b>
<b>ANNEXE N°7</b>	Chaine Hi-Fi SONY CMT-G2BNIP (Extrait) et Enceinte CABASSE ALDERNEY MT31ER	<b>Pages 11, 12</b>
<b>ANNEXE N°8</b>	Enceinte Focal SOLO6 BE	<b>Page 13</b>
<b>ANNEXE N°9</b>	Amplificateur de puissance FENDER Frontman 212R	<b>Page 14</b>
<b>ANNEXE N°10</b>	Réglementation niveau sonore (Extrait)	<b>Page 15</b>
<b>ANNEXE N°11</b>	Manuel constructeur de la serrure biométrique (Extrait)	<b>Pages 16, 17, 18</b>
<b>ANNEXE N°12</b>	Plan de câblage Réseau & Téléphonique	<b>Page 19</b>
<b>ANNEXE N°13</b>	Synoptique LAN Le 106	<b>Page 20</b>
<b>ANNEXE N°14</b>	Documentation constructeur switch BayStack 5510	<b>Page 21</b>
<b>ANNEXE N°15</b>	Plan de brassage du réseau Informatique et Téléphonique	<b>Page 22</b>
<b>ANNEXE N°16</b>	Extrait du cahier des charges du bâtiment Le 106 : Electricité	<b>Pages 23 à 26</b>
<b>ANNEXE N°17</b>	L'adressage IPv6	<b>Pages 27 à 31</b>
<b>ANNEXE N°18</b>	Connexion sécurisée VPN	<b>Page 32</b>
<b>ANNEXE N°19</b>	Le Protocole IPSEC	<b>Pages 33, 34, 35</b>
<b>ANNEXE N°20</b>	Extrait simplifié de la configuration de R1	<b>Page 36</b>
<b>ANNEXE N°21</b>	Capture réseau sur S0/0 de R1	<b>Page 37</b>
<b>ANNEXE N°22</b>	Formulaire Radio	<b>Page 38</b>
<b>ANNEXE N°23</b>	Borne radio DECT 4070 Alcatel-Lucent	<b>Pages 39, 40</b>
<b>ANNEXE N°24</b>	OmniPCX Alcatel-Lucent	<b>Pages 41, 42, 43</b>

## ANNEXE N°1

Extrait de la documentation Alcatel Lucent OmniPCX Communication Server

### 6.6 Installation de cartes VoIP

#### 6.6.1 Introduction

Vous pouvez installer jusqu'à 6 cartes CoCPU-1/CoCPU-2 (au maximum 2 dans le coffret principal et 3 dans les coffrets d'extension) connectées sur un même réseau local (LAN) Ethernet par des prises RJ45. Chaque carte a sa propre adresse IP.

Si plusieurs cartes sont installées, l'une d'entre elles est dite « maître » ; son adresse IP et ses caractéristiques logicielles servent de référence. Les autres cartes CPU sont dites « esclaves ».

Notez les informations suivantes :

- Si la carte CPU principale du système est équipée d'un module VoIP fille, jusqu'à 5 cartes CoCPU peuvent être installées dans le système (une carte CoCPU en moins).
- Une carte CPU principale équipée d'une carte VoIP fille est toujours considérée comme carte VoIP maître (les cartes CoCPU supplémentaires sont considérées comme esclaves).
- Deux systèmes équipés de carte CPU ne doivent pas être connectés sur le même LAN. Ils doivent être séparés par un routeur ou par un commutateur LAN compatible VLAN. Au démarrage du système, la carte CPU effectue une requête Bootp et va se connecter à la carte CPU principale qui répond en premier à cette requête.

**Attention :**

**Les cartes CPU ne peuvent être insérées que dans un système hors tension.**

**Adresses IP par défaut**

Lorsque la carte CPU principale est équipée d'une carte fille VoIP-1, les adresses IP par défaut sont les suivantes :

- **Carte CPU utilisée**
  - CPU maître : 192.168.92.246
  - CoCPU (5) : de 192.168.92.248 à 192.168.92.252
- **Seulement des cartes CoCPU utilisées**
  - CPU maître : 192.168.92.248
  - CoCPU : de 192.168.92.249 à 192.168.92.253

Les adresses IP de toutes les cartes CPU/CoCPU doivent appartenir au même sous-réseau.

*Remarque :*

*Quelle que soit la configuration, il y a au moins 1 carte maître et jusqu'à 5 cartes esclaves.*

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b>			
Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 3/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## ANNEXE N°2

### Normes Wi-Fi

NORME	DESCRIPTION
802.11a	802.11a (baptisée <i>WiFi 5</i> ) permet d'obtenir un haut débit (54 Mbps théoriques, 30 Mbps réels). Elle spécifie 8 canaux radios dans la bande de fréquence des 5 GHz.
802.11b	802.11b est la norme la plus répandue actuellement. Elle propose un débit théorique de 11 Mbps (6 Mbps réels) avec une portée pouvant aller jusqu'à 300 mètres dans un environnement dégagé. La plage de fréquence utilisée est la bande des 2.4 GHz, avec 3 canaux radio disponibles.
802.11c	802.11c n'a pas d'intérêt pour le grand public. Il s'agit uniquement d'une modification de la norme 802.11d afin de pouvoir établir un pont avec les trames 802.11 (niveau <i>liaison de données</i> ).
802.11d	802.11d est un supplément à la norme 802.11 dont le but est de permettre une utilisation internationale des réseaux locaux 802.11. Elle consiste à permettre aux différents équipements d'échanger des informations sur les plages de fréquence et les puissances autorisées dans le pays d'origine du matériel.
802.11e	802.11e vise à donner des possibilités en matière de qualité de service au niveau de la couche <i>liaison de données</i> . Ainsi cette norme a pour but de définir les besoins des différents paquets en terme de bande passante et de délai de transmission de telle manière à permettre notamment une meilleure transmission de la voix et de la vidéo.
802.11f	802.11f est une recommandation à l'intention des vendeurs de point d'accès pour une meilleure interopérabilité des produits. Elle propose le protocole <i>Inter-Access point roaming protocol</i> permettant à un utilisateur itinérant de changer de point d'accès de façon transparente lors d'un déplacement, quelles que soient les marques des points d'accès présentes dans l'infrastructure réseau. Cette possibilité est appelée <i>itinérance</i> (ou <i>roaming en anglais</i> )
802.11g	802.11g offre un haut débit (54 Mbps théoriques, 30 Mbps réels) sur la bande de fréquence des 2.4 GHz. La norme 802.11g a une compatibilité ascendante avec la norme 802.11b, ce qui signifie que des matériels conformes à la norme 802.11g peuvent fonctionner en 802.11b
802.11h	802.11h vise à rapprocher la norme 802.11 du standard Européen (HiperLAN 2, où le h de 802.11h) et être en conformité avec la réglementation européenne en matière de fréquence et d'économie d'énergie.
802.11i	802.11i a pour but d'améliorer la sécurité des transmissions (gestion et distribution des clés, chiffrement et authentification). Cette norme s'appuie sur l'AES (Advanced Encryption Standard) et propose un chiffrement des communications pour les transmissions utilisant les technologies 802.11a, 802.11b et 802.11g.
802.11r	802.11r a été élaborée de telle manière à utiliser des signaux infra-rouges. Cette norme est désormais dépassée techniquement.
802.11j	802.11j est à la réglementation japonaise ce que le 802.11h est à la réglementation européenne.

## ANNEXE N°3

### Déclaration du poste MIPT 310/610 sur OXO



- \* Rentrer en configuration, appuyer sur les touches tél vert et tél rouge en simultané
- \* Relâcher la touche tél rouge
- \* Rentrer code 123456
- \* Network config
- \* SSID rentrer le SSID xxxxxx (code rentré dans le contrôleur wifi omniaccess si alcatel)
- \* Security prendre WPA PSK et choisir et rentrer dans le passphrase xxxxxxxx (idem ci-dessus)
- \* Qos choisir WMM
- \* Reg Domain appuyer sur la touche haut parleur mettre 02 puis b/g mixed et power 10 mw
- \* Ip address choisir static ip (dans le cas ou il n'y a pas de serveur DHCP)
- \* Rentrer l'@ip du poste xxx xxx xxx xxx
- \* Rentrer le subnet et mask xxx xxx xxx xxx
- \* Default gateway xxx xxx xxx xxx (en général l'@ du switch)
- \* TFTP serveur IP mettre l'@ de l'OXO
- \* Syslog Serveur ne rien rentrer
- \* SVP IP ne rien rentrer
- \* Alcatel TFTP Info mettre l'@ip de l'OXO
- \* Phone config laisser protocole type 31 par défaut
- \* Si tout est OK, le poste charge WPA PSK passphrase, les binaires (cela peut prendre quelques minutes) affichage connecting MIPTALCATEL et le poste est fonctionnel.

+ dans le cas ou le poste MIPT ne démarre pas, vu que nous n'avons plus besoin de serveur SVP, il faut que le paramètre WMM soit validé dans le contrôleur de borne wifi omniaccess 43xx.

Message	Description	Action
Network busy / Net busy	Tous les APs sont saturés	Réessayer d'appeler plus tard
No answer	Le poste appelé n'a pas répondu	Aucune
No extension	Le n° du poste est inconnu	Vérifier la configuration du poste
No Host IP (Addr)	@IP de poste non définie	
No IP Address	@IP du poste mauvaise	
No SVP IP	@IP de serveur SVP non définie	
No SVP Response	Le serveur SVP ne répond pas aux requêtes du poste. Le poste essaye encore 20 secondes puis redémarre	Problème de serveur SVP, ou mauvaise réception radio.
No SVP Server	Serveur SVP non joignable	Problème de serveur SVP, ou mauvaise @IP dans le poste
No Net Access	Problème d'authentification ou d'association avec l'AP	Vérifier les paramètres de l'AP

**ANNEXE N°4****Réglementation sur l'éclairage de sécurité**

L'éclairage de sécurité peut être assuré soit à partir d'une source centralisée constituée d'une batterie d'accumulateurs alimentant des luminaires, soit à partir de blocs autonomes.

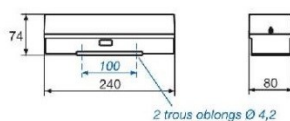
	Blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES)	Luminaires sur source centralisée (LSC)
<b>Agrément</b>	NF AEAS	NF AEAS
<b>Normes</b>	NF C 71-800 (éclairage d'évacuation) NF C 71-801 (éclairage d'ambiance ou anti-panique) NF EN 60 598-2-22	UTE C 71-802 (LSC) NF EN 50171 (source centralisée) NF EN 60 598-2-22
<b>Performances</b>	- Flux lumineux des BAES d'évacuation : 45 lumens - Autonomie : 1 heure	- Flux lumineux des LSC d'évacuation : 45 lumens - Autonomie de la source : 1 heure
<b>Éclairage d'évacuation</b>	BAES : - à incandescence - à fluorescence de type permanent - à fluorescence de type non permanent obligatoirement équipé d'un système automatique de test intégré (SATI) conforme à la norme NF C 71-820 - à diodes électroluminescentes (ou autres sources lumineuses) équipé d'un système SATI conforme à la norme NF C 71-820.	LSC : - à incandescence - à fluorescence - à diodes électroluminescentes Ces luminaires sont alimentés en permanence par la source centralisée
<b>Éclairage d'ambiance ou anti-panique</b>	BAES : - à incandescence - à fluorescence de type non permanent - à diodes électroluminescentes.	LSC : - à incandescence - à fluorescence - à diodes électroluminescentes Ces luminaires sont alimentés par la source centralisée. Ils peuvent être éteints à l'état de veille*. Dans ce cas, leur allumage automatique doit être assuré à partir d'un nombre suffisant de points de détection de défaillance de l'alimentation normal/remplacement

\* État de veille : en présence de l'alimentation de l'éclairage normal.

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b> Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 6/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

**ANNEXE N°5**

BAES Luminox LUM 10679

**Luminox : Éclairage de sécurité****COOPER** Safety**LUM10679 UNILED 45**

Bloc équipé d'une lampe de veille à Led.

De dimensions réduites, il s'intègre facilement dans tout type de bâtiment (tertiaire ou industriel).

Il permet de faire évoluer vers une technologie SATI les installations existantes réalisées en blocs standards LUMINOX (STD 65C).

**Certification :****Descriptif Technique :**

- Faible encombrement
- Maintenance réduite
- Permet de réutiliser sans décabler la patère des blocs STD 65 C et des blocs LUMINOX anciennes générations (nous consulter).
- Montage plafond avec kit d'éclairage par la tranche
- Montage rasant avec cadre d'encastrement
- Pas d'éco-contribution pour les sources lumineuses



BAES avec Lampe de veille à LED uniquement

**Caractéristiques Techniques :**

Référence :	LUM10679
Boîtier :	AA
Type :	NP
Flux en Lms :	45
IP :	42
IK :	07
Lampe témoin :	1 led verte
Lampes de secours :	2* 6 V - 0,45 A
Batterie Ni-Cd :	5* 1,7 Ah
Conso :	30 mA
N° de certif. :	T01130
Poids en kg :	1,1

**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 7/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## ANNEXE N°6

### Notice technique du four AKZM 752/WH



## Four Multifonction Catalyse - Ligne Ambiance AKZM 752/WH

Un four grande cavité, au design raffiné, doté d'un programmateur qui détermine la température idéale et de fonctions spéciales, dont le maintien au chaud



PRIX  
INDICATIF



XXL



### 12 fonctions de cuisson **AKZM 752/WH - 852575229010** dont 7 fonctions spéciales

Ce four est équipé de 12 fonctions de cuisson dont 7 fonctions spéciales telles que cuisson grosse pièce de viande, maintien au chaud, extradorage, surgelés

#### Porte plein verre

La porte plate plein verre est très facile à nettoyer.

#### Nettoyage catalyse

Pour un nettoyage facilité, la catalyse détruit par oxydation les projections de graisse émises pendant la cuisson de vos plats.

#### A-10%

Classe énergétique A-10%

**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
Champ professionnel : **Télécommunications et Réseaux**

Session : 2015

Épreuve : E2

**DOSSIER TECHNIQUE – NORMES  
DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR**

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page DT 8/43



## LISTE DE PIÈCES

Pos	12NC	Description
025 1	4801 211 01152	PROFILE
040 0	4801 211 03202	CHARNIERE
047 0	4801 211 01154	GUIDE CHARNIERE
110 0	4801 211 01595	POIGNEE PORTE
110 1	4812 466 68928	CAOUTCHOUC
110 2	4812 462 48451	CAOUTCHOUC POIGNEE
121 4	4801 211 01593	DEFLECTEUR
121 5	4801 211 01615	ENTRETOISE
141 0	4801 211 02667	PORTE FOUR
142 0	4801 211 01609	VITRE INT.
143 0	4801 211 01611	HUBLLOT EN VERRE
143 1	4801 211 01613	SUPPORT
143 3	4801 211 01614	SUPPORT
191 0	4801 211 01444	JOINT DE PORTE
201 0	4801 211 02661	PANNEAU ARRIERE
204 0	4801 211 03011	PANNEAU DE COTE
245 0	4801 211 01183	GRILLE DE FOUR
247 0	4801 211 01184	LECHEFRITE
248 0	4812 535 78072	TOURNEBROUCHE
248 1	4801 211 01582	HATIER
261 0	4801 211 01156	GRILLE D.
261 1	4801 211 01157	GRILLE G.
320 0	4801 211 02728	BANDEAU
332 0	4801 211 01591	TOUCHE
334 0	4801 211 01587	BOUTON
334 2	4801 211 02665	BOUTON
350 0	4801 211 01189	AFFICHEUR G2EVO ANALOGIQUE
400 0	4812 361 68002	MOTEUR
440 0	4812 361 18492	MOTEUR VENTILATEUR
441 0	4801 211 01162	VENTILATEUR RE.
441 2	4801 211 01151	JOINT FUITE
443 0	4819 515 48065	TURBINE AIR PULSE
452 0	4801 211 01161	ELEM. CHAUFFANT 2450W
456 0	4801 211 01147	ELEM. CHAUFFANT DE SOLE 1150W
480 0	4801 211 01172	FAISC.DE CABLES SELEC. DE PROGR-DISPLAY
490 1	4812 290 68255	ATTACHE CABLE
490 2	4812 321 48026	C.DE TRAVERSRE
491 0	4812 290 68329	BORNIER
521 0	4801 211 01114	PLATINE PUISSANCE ANTARES
557 0	4801 211 01181	THERMOSTAT 155°C
620 0	4801 211 02662	INTERRUPTEUR 9 POS.
620 1	4801 211 01146	SELEC. DE PROGR +/- INCREMENTIEL
622 2	4812 530 58192	BAQUE
652 0	4801 211 01148	LAMPE HALOGENE 40W COMPLETE
655 0	4801 211 01182	SECURITE PORTE
655 1	4801 211 01177	RACCORD A VIS
691 0	4801 211 01179	SONDE
694 2	4801 211 01594	ENTRETOISE
904 1	4801 211 01149	CAPSULE TELEPH. PORTE DE FOUR
914 0	4812 505 18421	ECROU M4
Pos	12NC	Description
915 0	4819 505 18145	ECROU MOTEUR
922 7	4819 532 28281	RONDELLE DE BOUGIE
932 0	4819 492 68714	RESSORT RESIST. GRILL/VOUTE
964 0	4801 211 02934	JOINT
993 0	4801 211 01185	ENTRETOISE

**DONNEES TECHNIQUES****ALIMENTATION**

TENSION D'ALIMENT. .... 230 V~  
 RACCORDEMENT ..... 230 V 1N-50 Hz

**PUISS. CONSOMMEE**

PUISSANCE TOTALE ..... 3650 W  
 RESISTANCE DE VOUTE / GRILLOIR ..... 2450 W  
 RESISTANCE DE SOLE ..... 1150 W  
 BOOSTER ..... 3650 W

**COMPOSANTS ELECTRIQUES**

PROGRAMMATEUR ..... G2 EVO Analog

**ACCESSOIRES**

LECHEFRITE EMAILLEE ..... 452.5 x 375 mm  
 GRILLE CHROMEE ..... 452.5 x 369.2 mm

## ANNEXE N°7

Chaîne Hi-Fi SONY CMT-G2BNIP (Extrait) et Enceinte CABASSE ALDERNEY MT31ER

---

### Appareil principal

SPÉCIFICATIONS DE PUISSANCE AUDIO  
 PUISSANCE DE SORTIE ET TAUX  
 D'HARMONIQUES :  
 (modèle pour les États-Unis uniquement)  
 Avec une charge de 6 ohms, les deux canaux  
 activés, de 120 Hz – 10 000 Hz, puissance efficace  
 nominale minimale de 50 watts par canal, avec  
 10 % maximum de taux d'harmoniques de  
 250 milliwatts à la puissance nominale.

---

### Section amplificateur

#### Modèles européens :

#### Puissance de sortie (nominale) :

40 watts + 40 watts (6 ohms à 1 kHz, taux  
 d'harmoniques de 1 %)

#### Puissance de sortie efficace en continu (référence) :

50 watts + 50 watts (6 ohms à 1 kHz, taux  
 d'harmoniques de 10 %)

#### Puissance de sortie musicale (référence) :

60 watts + 60 watts (6 ohms à 1 kHz, taux  
 d'harmoniques de 10 %)

#### Modèle australien :

#### Puissance de sortie (nominale) :

40 watts + 40 watts (6 ohms à 1 kHz, taux  
 d'harmoniques de 1 %)

#### Puissance de sortie efficace en continu (référence) :

50 watts + 50 watts (6 ohms à 1 kHz, taux  
 d'harmoniques de 10 %)

#### Autres modèles :

#### Puissance de sortie (nominale) :

35 watts + 35 watts (6 ohms à 1 kHz, taux  
 d'harmoniques de 1 %)

#### Puissance de sortie efficace en continu (référence) :

43 watts + 43 watts (6 ohms à 1 kHz, taux  
 d'harmoniques de 10 %)

---

### Section LAN sans fil

#### Normes compatibles :

IEEE 802.11 b/g (WEP 64 bits, WEP 128 bits,  
 WPA/WPA2-PSK (AES), WPA/WPA2-PSK  
 (TKIP))

#### Fréquence radio :

2,4 GHz

---

### Section lecteur CD

#### Système :

Système audio numérique et CD

#### Propriétés de la diode laser

Durée de l'émission : continue

Sortie du laser\* : Moins de 44,6 µW

\* Cette sortie est la valeur mesurée à une distance de  
 200 mm de la surface de l'objectif sur le bloc capteur  
 optique avec une ouverture de 7 mm.

#### Distorsion de fréquence :

20 Hz – 20 kHz

#### Rapport signal sur bruit :

Plus de 90 dB

#### Plage dynamique :

Plus de 90 dB

---

### Section tuner

#### Section tuner AM :

#### Plage de syntonisation :

Modèle européen :

531 kHz – 1 602 kHz (avec intervalle de  
 syntonisation de 9 kHz)

Autres modèles :

530 kHz – 1 710 kHz (avec intervalle de  
 syntonisation de 10 kHz)

531 kHz – 1 710 kHz (avec intervalle de  
 syntonisation de 9 kHz)

#### Antenne :

Antenne cadre AM

**Fréquence intermédiaire :**

400 kHz

**Section tuner FM :**

Tuner superhétérodyne FM, stéréo FM

**Plage de syntonisation :**

87,5 MHz – 108,0 MHz (pas de 50 kHz)

**Antenne :**

Antenne à fil FM

**Bornes d'antenne :**

75 ohms asymétrique

**Fréquence intermédiaire :**

200 kHz, 250 kHz, 300 kHz, 350 kHz, 400 kHz

**Section tuner DAB/DAB+  
(CMT-G2BNiP uniquement) :**

Tuner superhétérodyne DAB/FM, stéréo FM

**Plage de fréquence**

Bande III :

174,928 (5A) MHz – 239,200 (13F) MHz

**Antenne :**

Antenne à fil DAB/FM

**Section USB****Débit binaire pris en charge :**

MP3 (MPEG 1 Audio Layer-3) : 32 Kbits/seconde

– 320 Kbits/seconde, débit binaire variable

WMA : 48 Kbits/seconde – 192 Kbits/seconde,

débit binaire variable

AAC : 48 Kbits/seconde – 320 Kbits/seconde

**Fréquences d'échantillonnage :**

MP3 (MPEG 1 Audio Layer-3) : 32/44,1/48 kHz

WMA : 44,1 kHz

AAC : 44,1 kHz

**Enceinte Cabasse ALDERNEY MT31ER**

Puissance 110 Watts RMS

Impédance 8 ohms

Nombres de voies 3

Nombre de haut-parleurs 4

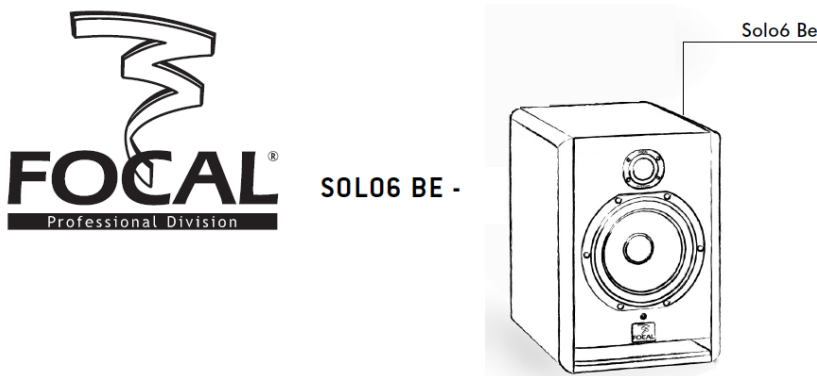
Réponse en fréquence 30 -18 000 Hz

Rendement 90 dB

Poids 23 kg

## ANNEXE N°8

### Enceinte FOCAL SOLO6 BE



#### Solo6 Be

La Solo6 Be est une enceinte professionnelle de contrôle de proximité 2 voies active (2 amplificateurs internes), constituée d'un haut-parleur grave/médium Focal de 6,5 pouces (16,5 cm) à membrane sandwich composite "W", chargé par un évent laminaire de grande section et d'un tweeter Focal à dôme inversé en Béryllium pur.

#### Connexions d'entrées audio

L'entrée du signal audio s'effectue par l'intermédiaire d'une prise XLR femelle. Cette embase permet la connexion d'une source de signal symétrique et utilise un schéma de câblage standard :

- Pin 1 = masse (blindage)
- Pin 2 = point chaud (signal en phase)
- Pin 3 = point froid (signal hors phase)

Lorsque la source du signal d'entrée est asymétrique il est usuel de relier le "point froid" (Pin 3) à la masse (Pin 1). Cette connexion est généralement réalisée au niveau des câbles.

#### Positionnement

Les Solo6 Be ont été conçues pour être des enceintes de contrôle de proximité et donc être positionnées à une distance de l'ordre de 1 à 3 mètres de l'auditeur, orientées vers lui. Elles peuvent parfaitement être posées sur le dessus d'une console de mixage ou encore être mises sur des pieds adaptés ; sachant que dans tous les cas de figure il est vivement recommandé que la hauteur du tweeter par rapport au sol soit assez proche de celle des oreilles de l'auditeur. Au besoin on peut parfaitement imaginer inverser la disposition normale des enceintes et positionner le tweeter en bas de façon à se rapprocher de cette règle.

Les Solo6 Be pourront être positionnées indifféremment verticalement ou horizontalement en fonction de l'environnement, de préférence orientées vers l'auditeur.

## MANUEL UTILISATEUR SOLO6 BE : SPÉCIFICATIONS

#### PERFORMANCES

Réponse en fréquence		40Hz - 40kHz
Niveau SPL max		113 dB SPL (crête à 1m)

#### SECTION ELECTRONIQUE

Entrée	Type/Impédance Connecteur Sensibilité	Symétrie électronique / 10 kOhms XLR Ajustable, +4 dBu ou -10 dBV
Etage d'amplification grave Etage d'amplification aigü		150 W rms, technologie BASH® 100 W rms, classe AB
Alimentation électrique	Tension secteur	230 V (fusible 1,6 A) 115 V (fusible 3,15 A) Cordon secteur CEI amovible
Contrôles utilisateurs		Commutateur de niveau d'entrée Niveaux de grave et d'aigü (potentiomètres) Commutateur marche/arrêt, sélecteur de tension
Indicateur		DEL mise sous tension

#### TRANSDUCTEURS

Grave		Haut-parleur Focal 16,5 cm 6W4370B à cône "W"
Aigü		Tweeter Focal TB871 à dôme inversé en Béryllium pur
Blindage magnétique		Intégré, par utilisation de ferrite de blindage ou construction magnétique

#### ENCEINTE

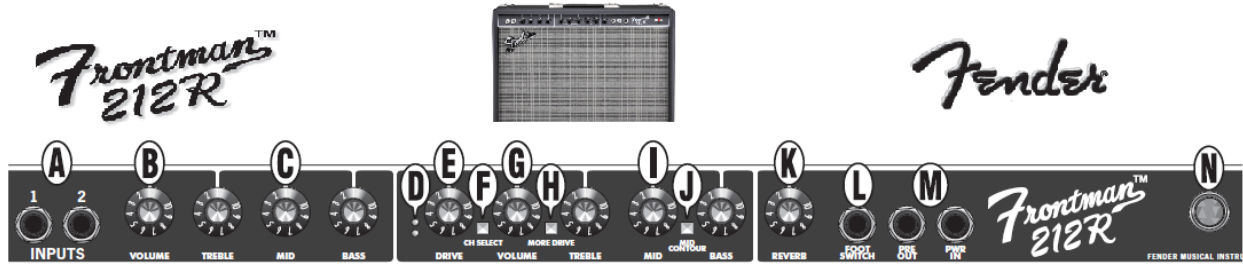
Construction		Panneaux 19 mm MDF avec renforts internes
Finition		Placage naturel rouge foncé sur les jous
Dimensions (HxLxP)		330 mm x 240 mm x 290 mm
Poids		11 kg

### Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 13/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## ANNEXE N°9

### Amplificateur de puissance FENDER FRONTMAN 212R



- A. INPUT** – Branchez votre guitare ici. INPUT 1 est une entrée de sensibilité normale pour la plupart des guitares, INPUT 2 est une entrée de sensibilité plus faible pour les guitares équipées de micros à sortie élevée (actifs).
- B. VOLUME** – Permet de régler le volume du canal Normal.
- C. TREBLE/MID/BASS** – Permet de régler le niveau des fréquences hautes; moyennes et basses du canal Normal.
- D. VOYANT CANAL SATURÉ** –  
DEL jaune allumée : Le canal Drive est actif  
DEL rouge allumée : Le canal More Drive est actif
- E. DRIVE** – Permet de régler le niveau de distorsion du canal Drive. À combiner avec VOLUME-(G) pour régler le volume général du canal Drive.
- F. CHANNEL SELECT** –  
Bouton en position OUT  Permet de sélectionner le canal Normal  
Bouton en position IN  Permet de sélectionner le canal Drive
- G. VOLUME** – Permet de régler le volume du canal Drive et du DRIVE (E).
- H. MORE DRIVE** – Permet d'augmenter l'intensité et d'élargir la portée du potentiomètre DRIVE (E).  
Bouton en position OUT  Permet de sélectionner le canal Drive  
Bouton en position IN  Permet de sélectionner le canal More Drive
- I. TREBLE/MID/BASS** – Permet de régler le niveau des fréquences hautes;- moyennes et basses du canal Drive
- J. MID-CONTOUR** – Permet d'activer l'égaliseur pour des sons «-plus agressifs-». Cette option est très utile pour les sons à distorsion modernes du canal Drive.
- K. REVERB** – Permet d'ajuster le niveau d'effet reverb pour les deux canaux.
- L. FOOTSWITCH** – Connectez la pédale Fender® à deux boutons (fournie) à cette prise pour activer la commande à distance CH SELECT (sélection de canal) et DRIVE/MORE DRIVE (saturé/plus saturé). Lorsqu'elle est branchée, la pédale prime sur le bouton correspondant.
- M. PRE OUT/PWR IN** – (1) Boucle d'effets – Raccordez la prise PRE OUT à la prise d'entrée d'une boîte d'effets, puis la prise de sortie de ce processeur à la prise PWR IN. (2) Amplificateurs multiples – Raccordez la prise PRE OUT de l'unité principale à la prise PWR IN de l'unité auxiliaire. L'unité principale est utilisée pour régler toutes les unités auxiliaires. (3) Enregistrement ou mixage – Raccordez la prise PRE OUT à la prise d'entrée du matériel son.  
 Les connexions à ces deux prises se font avec des fiches standard TS (6,35 mm). PRE OUT dispose d'une modélisation du son intégrée.
- N. INDICATEUR DE TENSION** – S'allume lorsque l'amplificateur est sous tension.
- O. POWER** – Permet de mettre l'amplificateur sous et hors tension.
- P. PRISE DU CORDON D'ALIMENTATION** – Branchez le câble d'alimentation fourni selon la tension et la fréquence indiquées sur le panneau arrière de l'amplificateur.



<b>ALIMENTATION ÉLECTRIQUE:-</b>	360-W	
<b>PUISSANCE DE SORTIE:-</b>	100-W RMS sous 4-Ω à 5-% DHT	
<b>ENTRÉE D'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE:-</b>	<b>IMPÉDANCE:-</b>	10-KΩ
	<b>SENSIBILITÉ:-</b>	930-mV pour 100-W sous 4-Ω @ à 1-kHz
<b>FUSIBLES:-</b>	F4A 125-V pour les versions 100-V/110-V/120-V F3A 250-V pour les versions 220-V/230-V/240-V	
<b>PÉDALE:-</b>	2 boutons (P/N 0994062000), Sélection de canal / Sélection Saturé-Plus saturé (Drive-More Drive)	
<b>HAUT-PARLEURS INTÉGRÉS:-</b>	Deux pilotes 8-Ω, 12" Special Design, testés selon des critères audio	
<b>DIMENSIONS</b>	<b>HAUTEUR:-</b>	49,7-cm (19,5 pouces)
	<b>LARGEUR:-</b>	66,3-cm (26 pouces)
	<b>PROFONDEUR:-</b>	24,2-cm (9,5 pouces)
<b>POIDS:-</b>	21,6 kg (48 livres)	



**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2015  
Épreuve : E2

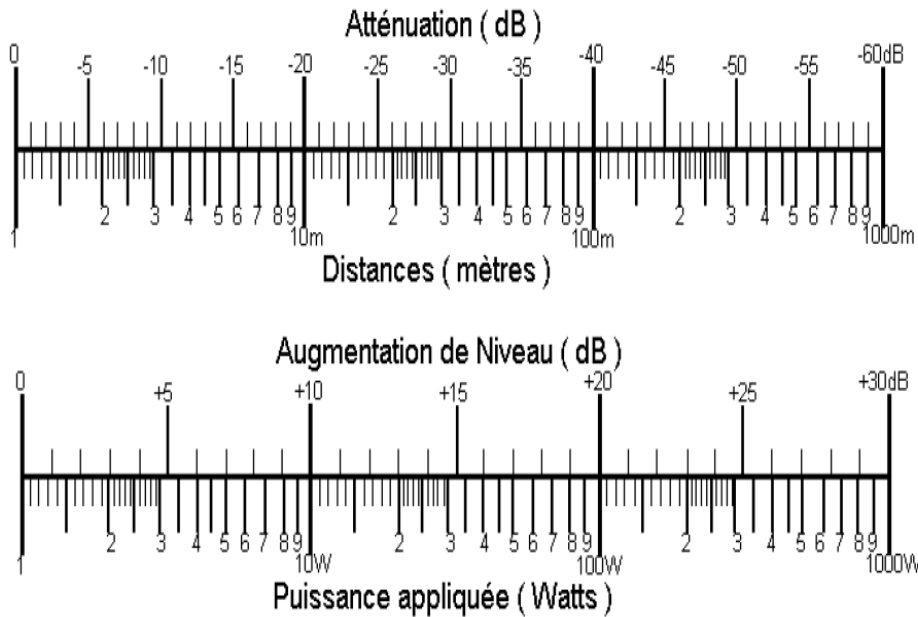
**DOSSIER TECHNIQUE – NORMES**  
**DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR**

Durée : 4 heures  
Coefficient : 5

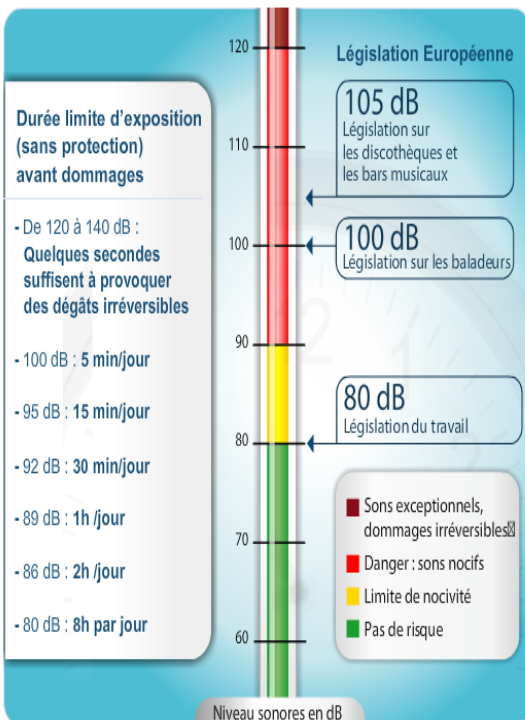
Page DT 14/43

# ANNEXE N°10

## Règlementation niveau sonore (Extrait)



Sons et bruits dangereux : relation niveau/durée, législation



### Les établissements diffusant de la musique amplifiée

Les lieux musicaux - établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse - font l'objet d'un décret fixant leurs conditions de fonctionnement (articles R. 571-27 à R. 571-30 - Code de l'environnement). Indépendamment des niveaux d'émergence à respecter au domicile des voisins, les niveaux sonores maximums admissibles à l'intérieur de l'établissement sont de 105 dB(A) en tout point accessible au public (niveau moyen sur 10 à 15 minutes) et de 120 dB en niveau crête. Les exploitants des établissements concernés doivent faire réaliser, par un acousticien, une étude de l'impact des nuisances sonores comportant :

- une estimation des niveaux sonores à l'intérieur et à l'extérieur des locaux,
- les dispositions nécessaires pour limiter ces niveaux et respecter les émergences fixées par l'article R. 571-27 - Code de l'environnement.

La législation européenne (directive 2003/10/CE) est indiquée sur la droite l'image.

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b>			
Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 15/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## ANNEXE N°11

### Manuel constructeur de la serrure biométrique (Extrait)

#### Caractéristiques

- Administration simple des utilisateurs
- Historique des entrées consultables sur l'écran LCD
- Ecran d'affichage LCD facile à lire
- affichage rétro éclairé
- Possibilité d'entrer le nom des utilisateurs / ou l'identifiant directement dans la serrure (via le clavier codé)
- Ajout / suppression des utilisateurs individuellement (1 par 1) directement sur la serrure
- Utilisation en autonome ou en réseau TCP/IP (en option). Alimentation par piles AA ou secteur.
- Capacité pour 300 utilisateurs (3 niveaux : administrateur, utilisateur ou visiteur)
- Jusqu'à 3 empreintes par personne
- Si visiteur : expiration et effacement automatique de l'empreinte à la date donnée
- Ouverture par empreinte seule, code seul, empreinte + code, ou clé de sécurité
- Résistante aux températures extrêmes : -25°C ~ +75°C (installation en extérieur sous couverture seulement)
- Enrôlement des utilisateurs et paramétrage simples
- 4 piles AA correspondent approximativement à 3 500 utilisations (environ 1 an si 10 ouvertures/ jour)
- Alerte sonore en cas de batterie faible (à changer)

#### Caractéristiques techniques

Capteur	Optique 500 Dpi
Temps de scan	< 1 seconde
Taux de faux rejet	< 0,01%
Taux de fausse acceptation	< 0,0001%
Capacité mémoire	300 utilisateurs (3 niveaux) 3 empreintes / personne
Alimentation	4 piles AA ou secteur
Consommation en fonctionnement	100-200mA
Consommation en veille	12uA
Affichage	Ecran LCD bleu

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b>			
Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 16/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	



Langue	Anglais
Modes d'identification	- Empreinte seule - Code seul - code + empreinte - Clé de sécurité mécanique
Températures de fonctionnement	-25°C ~ +75°C
Humidité	20% ~ 80%

### ***Instructions de placement du doigt***

Le placement du doigt est très important lors de l'utilisation de tout dispositif biométrique. SVP, suivez ces quelques conseils afin d'assurer la meilleure reconnaissance de votre empreinte par le système

#### ***Conseil n°1 : choisir le meilleur doigt***

Utilisez au choix votre pouce, index, majeur ou annulaire lors de l'enrôlement et de la vérification de votre empreinte. Evitez l'utilisation du petit doigt car il est très difficile de l'aligner correctement sur le capteur.

#### ***Conseil n°2 : localisez bien le cœur de l'empreinte***

Le cœur de l'empreinte est défini comme le point situé à l'intérieur de la courbe la plus sinueuse. Il est très important que ce point soit scanné par le capteur lors de l'enrôlement et de la vérification d'une empreinte

#### ***Conseil n°3 : préparez votre doigt pour l'enrôlement***

Lors de l'enrôlement ou de la vérification d'une empreinte, il est fortement conseillé d'utiliser un doigt propre, sans cicatrice ou blessure... Indice : laver vos mains avec un savon hydratant améliorera l'efficacité.

#### ***Conseil n°4 : placement du doigt***

Lors du placement de votre doigt, assurez-vous que le cœur de votre empreinte (Cf. conseil n°2) est bien en contact avec le capteur. Appliquez votre doigt avec une légère pression de manière à étendre doucement votre empreinte.

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b>			
Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 17/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## **Clavier codé extérieur**

Le clavier codé extérieur comporte 12 touches (chiffres de 0 à 9 et touches «#» et «\*»). Elles sont utilisées pour entrer des codes, noms ou paramètres comme l'heure, la date, etc...

- ❑ Déverrouillage par code seul : code + «#»
- ❑ Déverrouillage par code + empreinte : code + «\*» (pour réveiller le capteur) et scan du doigt.

## **Management des utilisateurs**

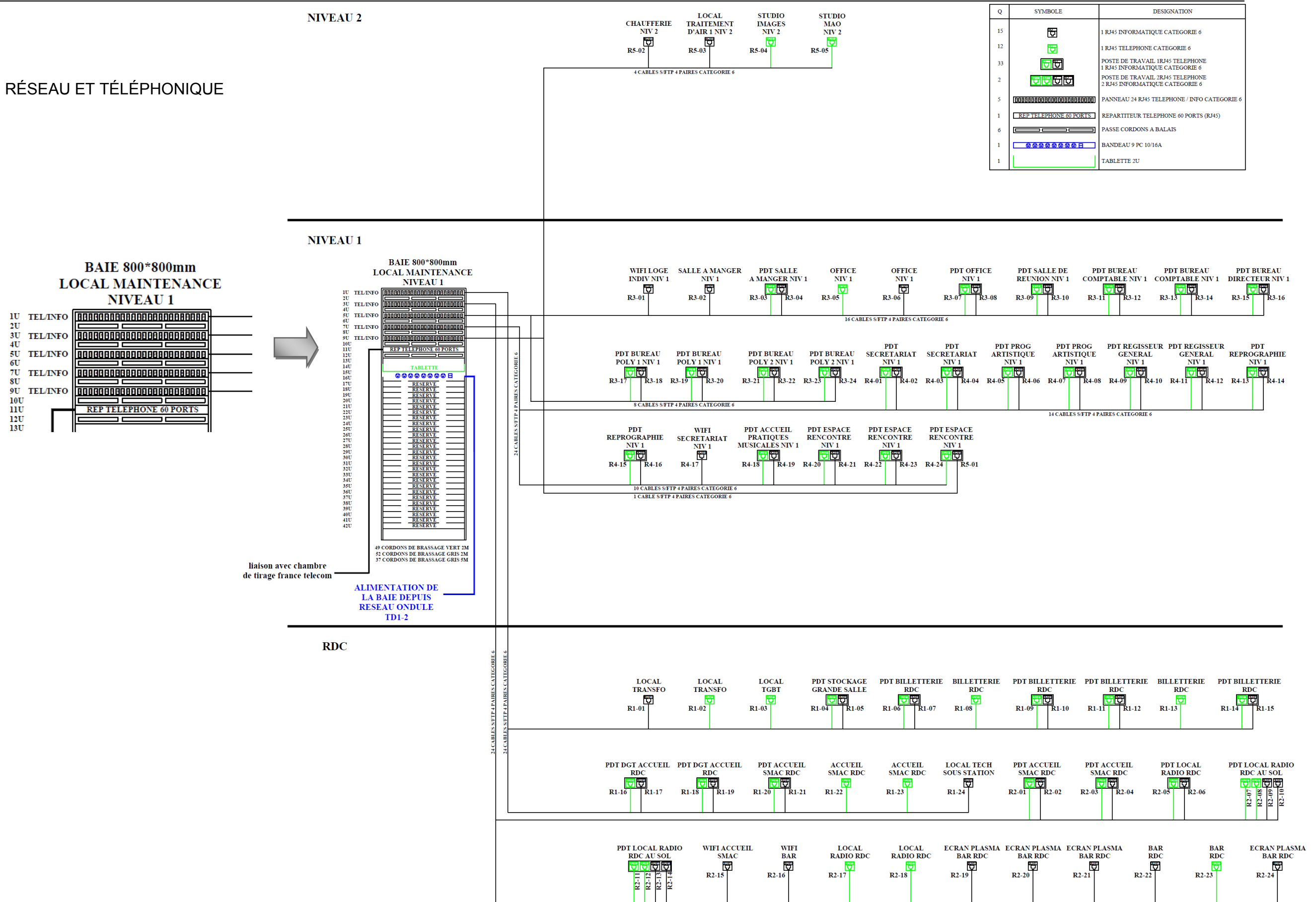
La serrure possède 3 types d'utilisateurs : Master (administrateur), User (utilisateur) et Guest (visiteur).

- ❑ **Master (M) (administrateur)** : possède les droits pour administrer le système, enrôler et supprimer d'autres personnes.
- ❑ **User (U) (utilisateur)** : possède seulement le droit d'ouvrir / déverrouiller la serrure et mettre en route le mode «passage libre». Occasionnellement, il peut être autorisé à enrôler un nouveau visiteur.
- ❑ **Guest (G) (visiteur)** : les visiteurs ont seulement le droit d'ouvrir / déverrouiller la serrure pendant une période donnée (paramétrée à l'enrôlement) à la fin de cette période, l'empreinte est automatiquement effacée et les droits supprimés.

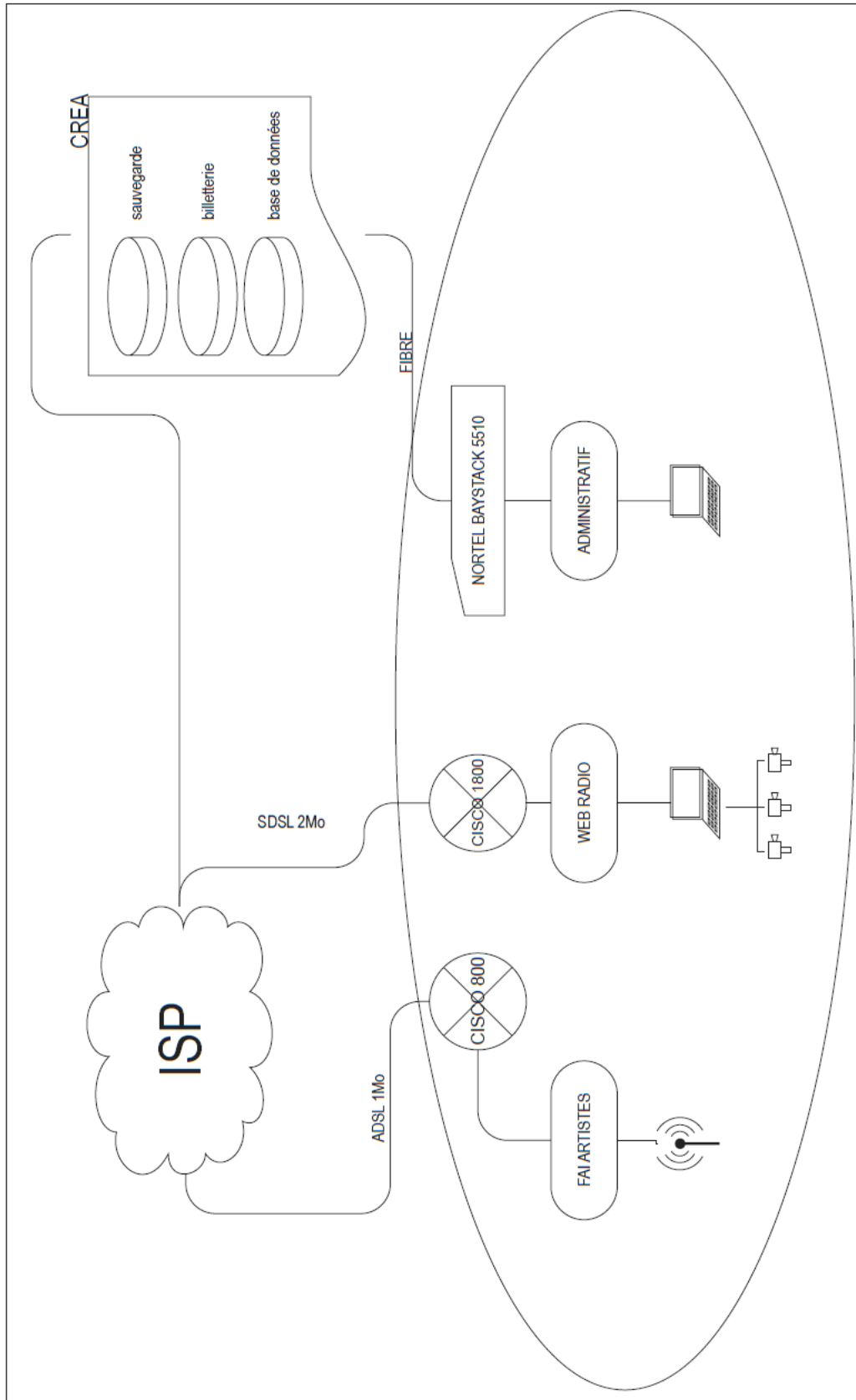
<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b> Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 18/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

# ANNEXE N°12

## PLAN DE CÂBLAGE RÉSEAU ET TÉLÉPHONIQUE



# ANNEXE N°13



« Le 106 » // Salle des Musiques Actuelles de l'agglomération Rouen, Elbeuf et Austreberthe - CREA

SYNOPTIQUE LAN

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b>			
Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 20/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## ANNEXE N°14

### DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR SWITCH BAYSTACK 5510

**BayStack 5510**



#### Général

Type de périphérique :	Commutateur - 24 ports - C3 - Géré - empilable
Type de châssis :	Ordinateur de bureau - 1U
Ports :	24 x 10/100/1000 + 2 x SFP partagé
Taille de la table d'adresses MAC :	16 000 entrées
Nombre maximum d'unités dans une pile :	8
Protocole de Routage :	OSPF, RIP-1, RIP-2, routage IP statique
Protocole de gestion à distance :	RMON 2, SNMP, RMON, Telnet, SNMP 3, HTTP
Méthode d'authentification :	Secure Shell (SSH), RADIUS, Secure Shell v.2 (SSH2)
Caractéristiques :	Contrôle du flux, Fonction duplex intégral, Layer 3 switching, routage IP, correction automatique pour inverseur de polarité sur paires torsadées, auto-négociation, prise en charge de BOOTP, prise en charge d'ARP, liaisons, prise en charge du réseau local (LAN) virtuel, auto-uplink (MDI/MDI-X auto), IGMP snooping, régulation de trafic, mise en miroir des ports, prise en charge DiffServ, administrable, empilable, filtrage par adresse MAC

Conformité aux normes :

**IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1s**

Indicateurs d'état :

**Activité réseau, vitesse de transmission du port, port mode duplex, alimentation, état**

#### Extension/connectivité

Interfaces : 24 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 | 1 x D-Sub (DB-9) 9 broches - gestion | Périphérique réseau empilable : 2 x | 2 x SFP (mini-GBIC)

#### Alimentation

Périphérique d'alimentation : Alimentation - interne  
Tension requise : CA 120/230 V ( 50/60 Hz )  
Consommation électrique en mode marche : 135 Watt

#### Divers

Largeur : 43.8 cm  
Profondeur : 38.7 cm  
Hauteur : 4.5 cm  
Poids : 5.8 kg  
Câbles inclus : 1 x câble d'empilage - 45.7 cm  
Conformité aux normes : UL, BSMI CNS 13438 Class A, cUL, EN 60950, EN 61000-3-2, EN55022, NOM, VCCI Class A ITE, IEC 60950, EN 61000-3-3, EN55024, CSA 22.2 No. 60950, CB, AS/NZ 3548 Class A, ICES-003 Class A, RoHS

Localisation :

Europe

#### Caractéristiques d'environnement

Température de fonctionnement mini : 0 °C  
Température de fonctionnement maxi : 45 °C  
Taux d'humidité en fonctionnement : 0 - 85%



#### Adaptateur Nortel SFP Gigabit EN 1000 Base-SX :

Support laser ondes courtes sur fibre optique multimodes  
Débit LAN : 1000 Mbits  
Connecteur réseau: MT-RJ  
Interface : mini-GBIC (SFP)

### Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

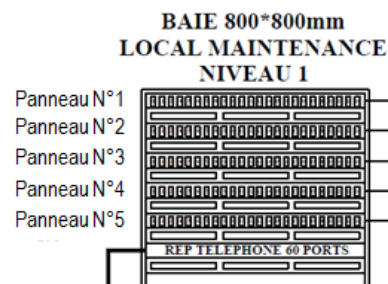
Champ professionnel : **Télécommunications et Réseaux**

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES</b>	Durée : 4 heures	Page DT 21/43
Épreuve : E2	<b>DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Coefficient : 5	

**ANNEXE N°15**

**PLAN DE BRASSAGE DU RÉSEAU INFORMATIQUE ET TÉLÉPHONIQUE**

N° de panneau dans la baie



N° d'emplacement sur le panneau

N°1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	I0,1	T0,2	T0,3	T0,4	I0,5	T0,6	I0,7	T0,8	I0,9	T0,10	T0,11	I0,12	T0,13	I0,14	T0,15	T0,16	I0,17	T0,18	I0,19	T0,20	I0,21	T0,22	I0,23	T0,24

ATELIER  
GDESALLE

X X X X BILLETTERIE BILLETTERIE X X STANDARD TELE CARTE REGION TPE ACCUEIL

N°2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	T0,25	I0,26	T0,27	I0,28	T0,29	I0,30	T0,31	T0,32	I0,33	I0,34	T0,35	T0,36	I0,37	I0,38	T0,39	T0,40	I0,41	I0,42	T0,43	I0,44	I0,45	I0,46	I1,1	T1,2

NASSERA X MUR MUR SOL X SOL SWITCH POE SOL PATCH TABLE SOL X MUR

N°3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	I1,3	T1,4	I1,5	T1,6	I1,7	T1,8	I1,9	I1,10	T1,11	I1,12	T1,13	I1,14	T1,15	I1,16	T1,17	I1,18	T1,19	I1,20	T1,21	I1,22	T1,23	I1,24	T1,25	I1,26

BUREAU PRODUCTION CHAINE HIFI OFFICE PORTABLE PLAN DE TRAVAIL LOGE4-SALLE REU LOGE4-SALLE REU ACCUEIL PM ACCUEIL PM SWITCH DIR FDT DIR.PDT X SWITCH BUREAU CED CEDRIC OPEN SPACE 2 BMF

N°4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	T1,27	I1,28	T1,29	I1,30	T1,31	I1,32	T1,33	I1,34	T1,35	I1,36	T1,37	I1,38	T1,39	I1,40	T1,41	I1,42	T1,43	I1,44	T1,45	I1,46	T1,47	I1,48	T1,49	I2,1

SWITCH BUREAU NICO NICO MP06 NEO OPEN SPACE OPEN SPACE1 JM JM X X MARC MARC JC JC NATH NATH JULIEN JULIEN

N°5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Accueil	Bar	Loge	OPEN SPACE	20	21	22	23	24
	I2,2	T2,3	T2,4	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	001 1	001 2	001 3	001 4	MAO 1	MAO 2			

DOUCLETTE  
BILLETTERIE

Platine FT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Intranet CREA	
SDSL Webradio	
ADSL Public	
Téléphone	

## ANNEXE N°16

### EXTRAIT DU CAHIER DES CHARGES DU BÂTIMENT LE 106 : ÉLECTRICITÉ

RÉF. AFFAIRE :  
ROUEN SMAC

CCTP - PHASE DCE 3  
LOT 07 - ELECTRICITÉ

-53-

#### 4.3 TELEPHONE.

Les liaisons téléphoniques des points d'accès aux Réseaux seront câblées et raccordées sur les répartiteurs du bâtiment. Les raccordements des lignes à un autocommutateur ou aux lignes d'un opérateur ne sont pas à prévoir dans le cadre du marché.

Le seul équipement téléphonique à prévoir concerne un combiné téléphonique de couleur rouge qui sera installé à l'accueil ;

#### 4.4 PRECABLAGE

##### 4.4.1 OBJECTIFS

Les bâtiments sont à doter d'un précâblage banalisé de catégorie 6 basé sur une structure arborescente étoile.

Le câblage sera validé suivant les prescriptions de la classe E (jusqu'à 250 Mhz). Les performances électriques minimales de chaque liaison doivent être conformes aux prescriptions suivant les directives de la norme ISO 11801 2<sup>ème</sup> édition de septembre 2002 en permanent link.

Le pré-câblage du bâtiment s'appuie sur le répartiteur général dont l'implantation permet de limiter les longueurs de câbles entre chaque borne d'utilisation et le sous répartiteur à 90 m maximum afin de pouvoir garantir la qualification du système de câblage.

Chaque répartiteur et chaque sous répartiteur est à constituer de coffrets 19", équipés de panneaux de connecteurs RJ 45.

La distribution des câbles informatiques est à réaliser sur des chemins de câbles spécifiques dans les plénums des plafonds des circulations.

Ces chemins de câbles sont à éloigner des chemins de câbles courant fort et de toute perturbation électromagnétique, suivant les recommandations CEM.

##### 4.4.2 STRUCTURE DE L'INSTALLATION

L'installation comprend :

- Le répartiteur général installé dans le local maintenance du niveau 2
- la distribution capillaire des niveaux (ou "horizontale") entre le répartiteur, les sous-répartiteurs et les points d'accès au réseau sur la base de canalisations 1 x 4 paires 6/10ème.

Les points câblés sont à raccorder directement au répartiteur général, où aux différents sous répartiteurs.

Dans le hall, des prises RJ sont à câbler afin de permettre la mise en œuvre de matériel Wifi.

##### 4.4.3 REPARTITEURS GENERAL

Le répartiteur général est à constituer de « panneau rackable de 19" » 42 U installé dans une baie de 19" de 80 cm de profondeur. En complément de cette baie de distribution, une baie libre 42 U, identique à la première sera installée et permettra de recevoir les sources et équipements actifs de mise en réseau.

Les câbles de distribution capillaire sont à raccorder sur des prises RJ45 de même type que celles qui équipent les postes terminaux.

RÉF. AFFAIRE :  
ROUEN SMAC

CCTP - PHASE DCE 3  
LOT 07 - ELECTRICITÉ

-54-

HA.DOC

Ces prises sont à installer en bandeaux. Des passes câbles à anneaux permettront d'organiser le brassage des liaisons.

Des cordons de brassage seront fournis pour chaque liaison téléphonique et informatique :

- les cordons de brassage informatique seront de couleur grise
- les cordons de brassage téléphoniques seront de couleur verte

Les écrans des câbles sont à raccorder à la masse du châssis du répartiteur par des drains.

Les châssis sont à interconnecter par une liaison équipotentielle "électronique" en câble isolé multibrins de 16 mm<sup>2</sup>.

S

Page DT 23/43

RÉF. AFFAIRE :  
ROUEN SMAC

CCTP - PHASE DCE 3  
LOT 07 - ELECTRICITÉ

-55-

Pour chaque poste de travail, l'entreprise fournira un cordon de longueur 5m pour le raccordement des postes informatiques aux prises RJ45.

#### 4.4.4.4 PRISE RJ 45 VIDEO

Afin de permettre la diffusion de signaux vidéo depuis le local de répartition du niveau 2 sur les écrans plasma du bar, 4 prises RJ45 seront câblées à proximité de prise 230V

Se  
É

Page DT 24/43

#### 4.4.5 LIAISONS PAR FIBRES OPTIQUES

Sans objet



RÉF. AFFAIRE :  
ROUEN SMAC

CCTP - PHASE DCE 3  
Lot 07 - ELECTRICITÉ

-56-

- Contrôle visuel

Le contrôle visuel portera sur :

- la vérification de la conformité des composants au cahier des charges,
- la mise en œuvre des supports (chemins de câbles, goulottes, moulures, etc.), la mise en œuvre des composants (câbles, prises, répartiteurs) :

- pour les câbles : rayons de courbure, dénudage, détorsadage, serrage des colliers,
- pour les prises : fixation, raccordement, identification, tenue du câble,
- pour les répartiteurs : fixation des bandeaux dans les baies et étiquetage,

Ses  
Ép

age DT 25/43

**ANNEXE N°17**

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b> Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 26/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## L'ADRESSAGE IPV6

Le développement d'IPv6 a commencé vers 1993. Ce n'est cependant qu'à partir de 1999 que sa normalisation par l'Internet Engineering Task Force (IETF) a débuté. Il a non seulement pour but de combler les manques de son prédécesseur, mais aussi d'apporter un certain nombre d'innovations technologiques importantes au vu de l'évolution croissante des applications que nous utilisons.

### Espace d'adressage étendu :

Pour mémoire, le protocole IP définit le format et la méthode d'adressage des messages (paquets de données) échangés sur Internet. Concrètement, il permet d'attribuer des adresses (fixes ou dynamiques) aux stations connectées sur le réseau (serveurs, routeurs, postes individuels, etc.). Une évolution majeure de la version 6 d'IP concerne la taille de cet adressage.

IPv6 permet la gestion d'un plus grand nombre d'adresses d'hôtes. Ceci grâce à un champ qui passe de 4 à 16 séries de chiffres. Cet aspect est particulièrement important au vu de la croissance du nombre de stations (fixes ou mobiles) connectées au réseau. L'IPv6 contribue à augmenter le nombre d'adresse utilisable, puisque avec un mode d'adressage à 128 bits, IPv6 dispose de  $2^{128}$  adresses IP, soit un peu plus de  $10^5$  adresses par  $m^2$  sur la terre.

### **Exemples d'adresses :**

- **IPv6** : sous la forme numérique "x:x:x:x:x:x:x", où x représente des valeurs hexadécimales composées de 16 bits.
- Exemple : 5f06:b500:89c2:a100:0000:0800:200a:3ff7

### Simplification d'écriture :

L'écriture des adresses IPv6 peut-être fastidieuse, c'est pourquoi il a été prévu des simplifications d'écriture :

### Comment est simplifiée la représentation d'une adresse IPv6 ?

#### Représentation complète :

2001:DB8:0000:0000:FEDC:0A98:7654:3210

2001:DB8:0:0:FEDC:A98:7654:3210

FF01:0:0:0:2AC0:0:0:101

0:0:0:0:0:0:0

#### Représentation simplifiée ou compressée :

2001:DB8:0:0:FEDC:A98:7654:3210

2001:DB8::FEDC:A98:7654:3210

FF01::2AC0:0:0:101 ou FF01:0:0:0:2AC0::101

::

L'abréviation " :: " ne peut apparaître qu'une seule fois dans une adresse IPv6.

### Préfixe de format :

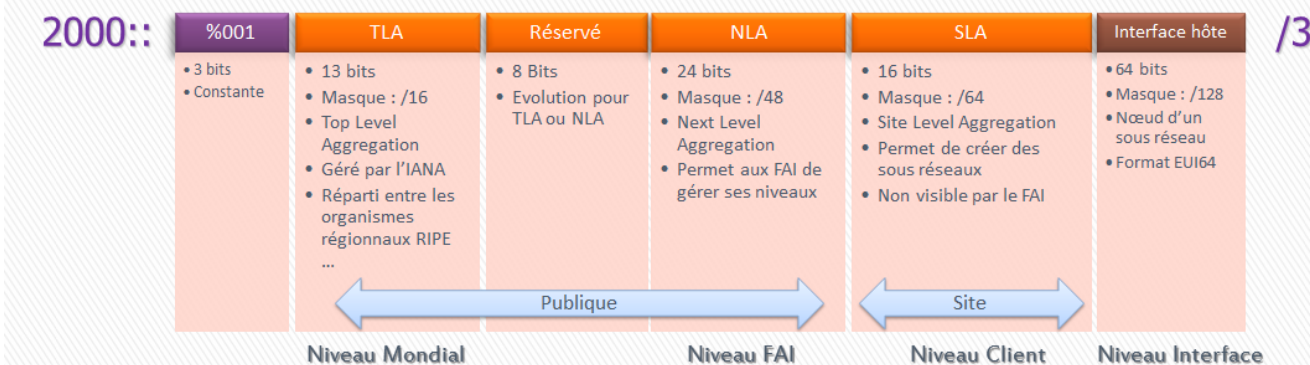
<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b> Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 27/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

La notion de classe n'existe plus et un préfixe de format permet d'identifier la catégorie de l'adresse IPv6.

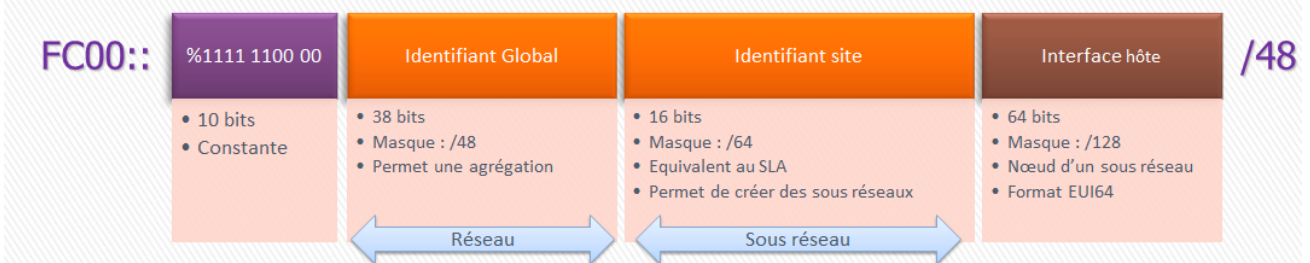
**Exemples de préfixes :**

Type	Préfixe de format	@IPv6	Rôle
Réservé	%0000 0000	0::	Non affecté
Réservé pour l'allocation NSAP	%0000 001	0200::	Allocation NSAP
Adresses monodiffusion globales agrégeables	%001	2000::	Unicast global
Adresses monodiffusion limitées à la liaison	%1111 1110 10	FE80::	Unicast local
Adresses monodiffusion limitées au site	%1111 1110 11	FECO::	Unicast site
Adresses monodiffusion compatibles	Spécifique	Spécifique	Unicast
Adresses multidiffusion	%1111 1111	FF00::	Multicast
Adresses à diffusion aléatoire	%001	2000::	Anycast

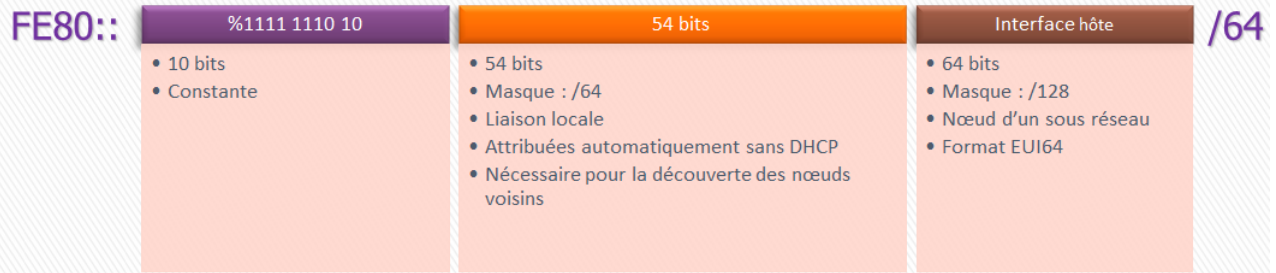
**Comment est construite une adresse unicast globale agrégeable ?**



**Comment est construite une adresse unicast site ?**



## Comment est construite une adresse unicast locale ?



Une adresse IPv6 à liaison locale n'est pas routable.

### Simplification du format des messages :

Un message ou datagramme IPv6, est composé de 2 parties pour accroître les performances de traitement particulièrement pour les architectures 64 bits.

Les deux parties sont :

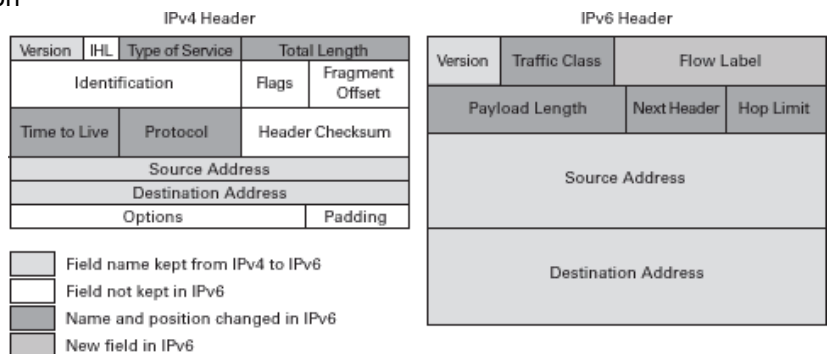
- L'entête.
- Le contenu (les données utiles: « Payload »).

L'entête a été également scindé en deux parties :

- Une fixe : 40 octets
- Une variable : Options ou extension

**La partie fixe contient des champs identiques à l'IPv4 et de nouveaux champs. La partie variable contient des champs pour introduire de nouvelles fonctionnalités.**

Le schéma ci-contre présente une comparaison entre les composantes des entêtes IPv4 et IPv6 :



Avec :

- Version (4 bits): Version du datagramme.
- Traffic Class (8 bits): Similaire au champ « Type de service » IPv4. Permet de gérer les priorités du paquet selon le type de service (Qos).
- Flow Label (20 bits): Nouveau champ qui permet identifier les paquets appartenant à un même flot de données sur la couche réseau.
- Payload Length (16 bits): Similaire à l'IPv4. Donne la longueur du champ « Données » en octets.
- Next Header (8 bits): Indique la présence d'une extension dans l'entête ou le type de protocole du champ « Données » : TCP, UDP, ICMP ...
- Hop Limit (8 bits): Semblable à la Time To Live de l'IPv4. Est décrémenté de 1 à chaque passage d'un routeur.
- Source adresse : Adresse IPv6 source.
- Destination adresse : Adresse IPv6 de destination.

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b> Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 29/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

### Amélioration quant au support de nouvelles extensions ou options :

Par le biais de son entête variable, l'IPv6 offre un entête rapide à traiter. Une série de champs des messages IPv4 ont été mis en option dans des entêtes d'extension et c'est l'émetteur qui choisit quelles extensions à inclure dans le message.

Cette simplification a pour avantages:

1. Des messages plus courts, ce qui permet un gain appréciable en bande passante.
2. Une flexibilité supérieure :
  - a. L'émetteur n'utilise que les extensions qu'il estime utiles.
  - b. Il est possible de définir un grand nombre de nouveaux entêtes d'extension.
3. Un coût de traitement aux routeurs réduit ; les entêtes d'extension ne sont pas examinés par les nœuds intermédiaires le long du chemin vers la destination.

### Meilleure gestion de la qualité du service fourni :

Les développeurs d'IPv6 ont pris une attention particulière à la gestion de services. Via son support QoS (Quality of Service) étendu, il est possible de donner un ordre de priorité quant à l'attribution de ressources réseaux à l'une ou l'autre application. Il est par exemple possible de privilégier le trafic d'une application de vidéophonie par rapport à celui généré par un navigateur Web, et par conséquent de permettre de conserver une qualité de son et d'image remarquable, même si le navigateur débute un téléchargement imposant.

### Prédisposition accrue quant à la sécurité des communications :

L'évolution de l'utilisation d'Internet a conduit les développeurs d'IPv6 à se concentrer sur les techniques permettant d'offrir aux applications une méthode pour la sécurisation des communications. Une des solutions apportées par IPv6 concerne l'utilisation d'une nouvelle technologie appelée IPSec (IP Security). Grâce à IPSec, IPv6 bénéficie des technologies de cryptographie avancées.

Un effet immédiat du support aisé de nouvelles extensions par IPv6 est de permettre aux applications de bénéficier, si nécessaire, de méthodes leurs permettant d'intégrer les concepts de sécurité tels que :

- L'authentification et l'autorisation
- La confidentialité des données
- L'intégrité des données

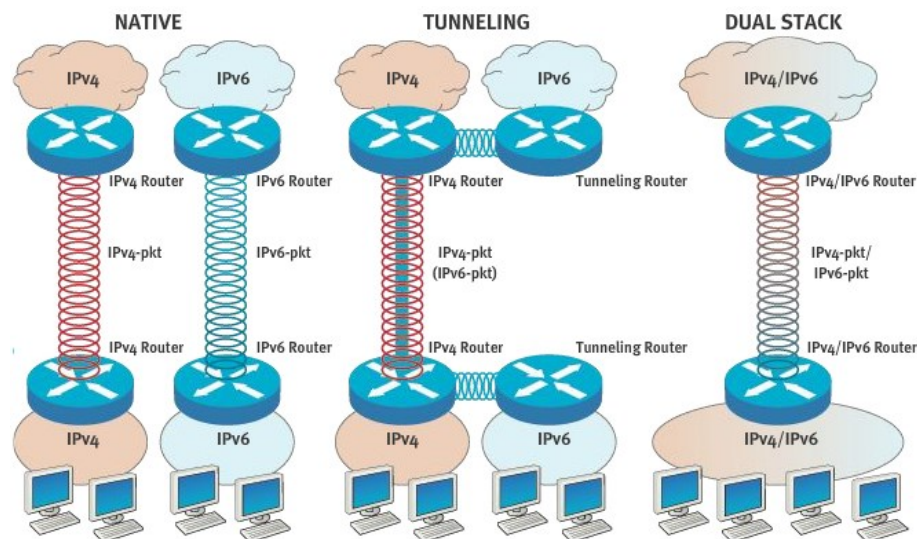
### Réseaux FAI et IPv6 :

L'intégration d'IPv6 est une démarche progressive qui implique les administrateurs de réseaux locaux (Entreprises, Universités, Administrations, Particuliers ...) et les réseaux d'Opérateurs (FAI). Cette migration technologique représente un coût important pour les réseaux d'Opérateurs (FAI). Ils doivent intégrer l'IPv6 dans leurs routeurs d'accès, de cœur de réseau et de bordure, ainsi que dans leurs autres équipements réseaux tels que les pare-feu, passerelles ... ce qui représente une quantité très importante d'équipements.

Un rapport de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques) publié en avril 2010 indique que le niveau d'adoption d'IPv6 est encore faible, avec de 0,25 à 1 % des utilisateurs qui font usage d'IPv6. À la fin de l'année 2009, 1851 numéros d'AS (Système Autonome) IPv6 étaient visibles, ce nombre ayant doublé en deux ans.

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b>			
Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 30/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

Aujourd'hui, les FAI ne sont pas complètement compatibles IPV6 pour les raisons citées précédemment mais proposent trois solutions pour migrer progressivement vers l'IPV6 :



1. Native :
  - a. Lien direct possible immédiatement entre le routeur du FAI et celui de l'organisation, via un routage IPv4.
  - b. Lien direct possible immédiatement entre le routeur du FAI et celui de l'organisation, via un routage IPv6.
2. Tunnel (Tunneling) : Lien direct impossible entre le routeur du FAI et le routeur de l'organisation. Cette méthode consiste à encapsuler l'IPv6 dans le champ « données » d'un datagramme IPv4. Il existe plusieurs types de tunnel (voir description ci-dessous).
3. Double pile (Dual Stack) : Lien direct possible immédiatement entre le routeur du FAI et celui de l'organisation, via un routage IPv4 et IPv6

Type de tunnel :	Recommandation d'utilisation :	Remarques :	RFC :
Manuel	Tunnel point à point simple au sein d'un site ou entre deux sites. Tunnel statique.	Peut transporter des paquets IPv6 uniquement.	RFC2473, RFC4213, RFC3056, RFC 2893
GRE	Tunnel point à point simple au sein d'un site ou entre deux sites. Tunnel statique.	Peut transporter l'IPv6, sans connexion Service réseau, et de nombreux autres types de paquets.	RFC2473, RFC4213, RFC3056, RFC 2893
IPv4-compatible	Tunnel Point vers Multipoint. Tunnel statique.	Utilise le préfixe :: / 96. Tunnel obsolète.	RFC2473, RFC4213, RFC3056, RFC 2893
6to4	Tunnel Point vers Multipoint pour connecter des sites IPv6 isolés. Tunnel automatique.	Utilisent les adresses à partir du préfixe 2002 :: / 16	3056
6RD	Service réseau IPv6 d'un FAI basé sur l'encapsulation de l'IPv6 dans IPv4. Tunnel automatique.	Service de FAI	5969
ISATAP	Tunnel Point vers Multipoint au sein d'un site. Tunnel automatique.	Les sites peuvent utiliser n'importe quelles adresses unicast IPv6.	5214

**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
Champ professionnel : **Télécommunications et Réseaux**

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 31/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

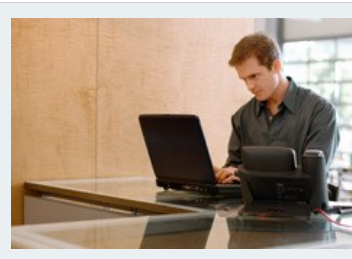
## ANNEXE N°18

### CONNEXION SÉCURISÉE VPN

#### VPN

#### Connexion sécurisée des bureaux, utilisateurs et partenaires

Un réseau privé virtuel (ou VPN, Virtual Private Network) aide les organisations à étendre la connectivité et à améliorer la rapidité de manière sécurisée et rentable.



Un VPN est un réseau privé construit au sein d'une infrastructure de réseau public, tel que l'Internet global. Les entreprises peuvent utiliser un VPN pour connecter en toute sécurité des bureaux et des utilisateurs distants par le biais d'un accès Internet tiers et peu coûteux, plutôt que par le biais de liaisons WAN dédiées coûteuses ou de liaisons d'accès longue distance.

Les organisations peuvent utiliser un VPN pour réduire les coûts en bande passante WAN tout en augmentant les vitesses de connectivité, grâce à une technologie de connectivité Internet à haute bande passante telle que DSL, Ethernet ou le câble.

Un VPN procure le niveau de sécurité le plus élevé possible, grâce à des tunnels VPN IPsec (IP Security) ou SSL (Secure Sockets Layer) chiffrés et à des technologies d'authentification. Les données traversant le VPN sont ainsi protégées contre tout accès non autorisé.

#### Un VPN étend la sécurité pour les utilisateurs distants

Un VPN SSL et un VPN IPsec constituent aujourd'hui les principales solutions VPN pour la connexion de bureaux distants, d'utilisateurs distants et de partenaires professionnels car ils :

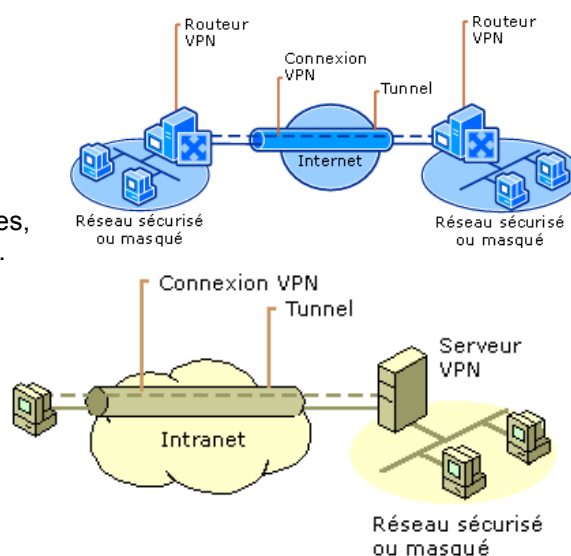
- Fournissent des communications sécurisées avec des droits d'accès adaptés à chaque utilisateur, tels que les employés, sous-traitants et partenaires
- Améliorent la productivité en étendant le réseau et les applications d'entreprise
- Réduisent les coûts de communication et accroissent la flexibilité

**IPsec** est un protocole de niveau 3, issu des travaux de l'IETF, permettant de transporter des données chiffrées pour les réseaux IP et **SSL/TLS** permet de créer un tunnel avec un navigateur Web comme client VPN.

Les deux types de VPN cryptés sont les suivants :

**VPN IPsec de site à site** : Cette alternative aux réseaux étendus à relais de trames ou à ligne allouée permet aux entreprises d'étendre les ressources réseau aux succursales, aux travailleurs à domicile et aux sites de leurs partenaires.

**VPN IPsec d'accès distant** : Ce type de VPN étend presque n'importe quelle application vocale, vidéo ou de données au bureau distant, grâce à une émulation du bureau principal. Un VPN d'accès distant peut être déployé à l'aide d'un VPN SSL, IPsec ou les deux, en fonction des exigences de déploiement.



**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
Champ professionnel : **Télécommunications et Réseaux**

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 32/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	



## ANNEXE N°19

### IPsec

#### Présentation :

IPSec est un protocole de niveau 3 (Modèle OSI), natif IPv6 puis adapté à l'IPv4. Il permet la confidentialité des données transmises à l'aide de systèmes de cryptographie et de hachage (on nomme fonction de hachage une fonction qui, à partir d'une donnée fournie en entrée, calcule une empreinte numérique).

Lors de l'établissement d'une connexion IPsec, plusieurs opérations sont effectuées :

#### 1. Échange des clés :

Un canal d'échange de clés, sur une connexion UDP depuis et vers le port 500 (ISAKMP pour Internet Security Association and Key Management Protocol).

Le protocole IKE (Internet Key Exchange) est chargé de négocier la connexion. Avant qu'une transmission IPsec puisse être possible, IKE est utilisé pour authentifier les deux extrémités d'un tunnel sécurisé en échangeant des clés partagées. Ce protocole permet deux types d'authentifications, PSK (Pre-Shared Key ou secret partagé) pour la génération de clefs de sessions RSA ou à l'aide de certificats.

Ces deux méthodes se distinguent par le fait que l'utilisation d'un certificat signé par une tierce-partie appelée Autorité de certification (CA) assure la non-répudiation (rejet). Tandis qu'avec l'utilisation de clefs RSA, une partie peut nier être à l'origine des messages envoyés.

Une connexion IPsec repose sur l'usage d'une association de sécurité (SA -Security Association) unidirectionnelle (il en faudra donc deux par connexion, une pour chaque sens) préalablement établie entre les correspondants et qui va permettre aux deux parties de convenir des différents paramètres de la SA utilisés durant l'échange des données.

Trois paramètres principaux l'identifient :

- Un index de paramètres de sécurité (SPI -Security Parameters Index). Il s'agit d'une chaîne de 32 bits de signification locale (propre au système qui gère l'association).
- L'adresse de destination, il peut s'agir d'un système d'extrémité ou d'un système intermédiaire : routeur, firewall ou poste de travail ...
- L'identifiant de protocole de sécurité (SPId -Security Protocol Identifier) qui indique la nature de la SA (AH ou ESP voir § 2. Protocoles de sécurité pour le transfert des données).

Cette association de sécurité contient en plus des paramètres spécifiques tels que : ports source et destination, l'adresse IP source, user ID ou nom système, un nom FQDN, algorithme d'authentification, algorithme de cryptage, durée de vie de la SA, mode tunnel ou transport, numéro de séquence ...

Exemple d'un SA :

SPI	N° SA	IP src.	IP dest.	Port src.	Port dest.	SPId	Mode	Type	N° SPD	...
156	1	10.0.0.1	Any	Any	23	AH	Transport	Sortant	2	...
23	1	10.0.0.8	10.0.0.5	80	Any	ESP	Tunnel	Entrant	34	...

#### Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

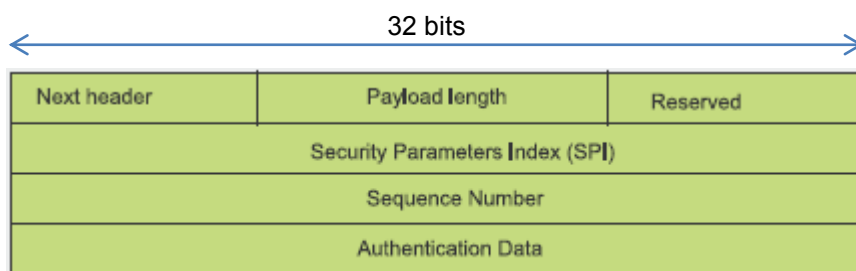
Champ professionnel : **Télécommunications et Réseaux**

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 33/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## 2. Protocoles de sécurité pour le transfert des données :

Deux protocoles de sécurités sont utilisées :

- AH : Authentication Header (RFC 4302).



**Next Header** (8 bits) : Type du prochain en-tête, identifiant le protocole de plus haut niveau.

**Payload Len** (8 bits) : Longueur de cet en-tête. Dans le cas de paquets IPv6, la longueur de cet en-tête doit être un multiple de 8 octets.

**Reserved** (16 bits) : Réservé pour une utilisation future (forcé à zéro).

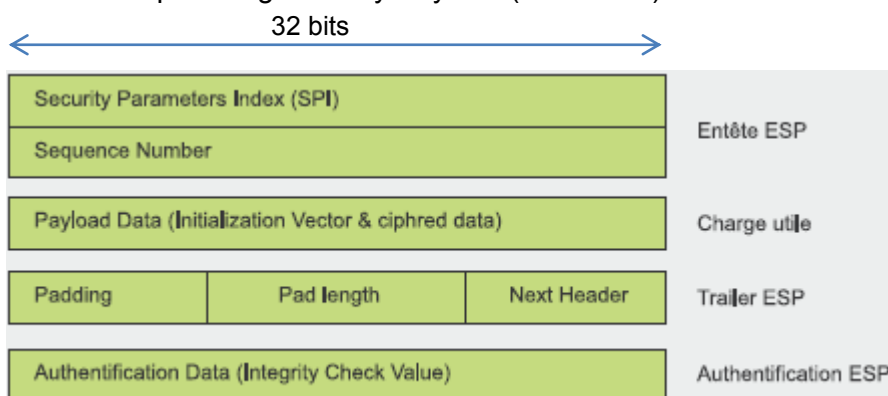
**Security Parameters Index** (32 bits) : SPI, valeur identifiant les paramètres de sécurité du SA.

**Sequence Number** (32 bits) : Un numéro de séquence incrémenté de 1 pour chaque paquet envoyé. Ce numéro de séquence permet d'éviter les attaques par répétition.

**Authentication Data** (multiple de 32 bits) : Permet de vérifier l'intégrité du paquet. Multiple de 4 octets pour l'IPv4 et 8 octets pour l'IPv6. Le bourrage de bits est autorisé.

Ce protocole permet principalement d'assurer l'authentification et l'intégrité des données, ce qui garantit l'authenticité de l'expéditeur d'un paquet mais ne protège pas les données transportées. Le SPI permet de caractériser l'Association de sécurité utilisée et les données subissent un hachage au moyen d'une empreinte numérique dont l'intégrité sera vérifiée au moyen du champ Authentication Data de l'en-tête. Pour l'authentification et l'intégrité, les algorithmes utilisés sont en général HMAC-RIPMD-160, HMAC-MD5, HMAC-SHA-1, HMACDES, Keyed MD5, ...

-ESP : Encapsulating Security Payload (RFC 4303).



**Security Parameters Index** (32 bits) : SPI, valeur identifiant les paramètres de sécurité du SA.

**Numéro de séquence** (32 bits) : Un compteur qui évite les attaques par répétition.

**Payload Data** (Taille variable) : Données à transférer.

**Padding** (255 octets max) : Permet d'obtenir une taille de bloc compatible avec le chiffrement.

**Pad Length** (8 bits) : Longueur en bits du remplissage du champ Padding.

**Next Header** (8 bits) : Permet d'identifier le protocole utilisé pour le transfert des données.

**Authentication Data** (Taille variable) : Permet de vérifier l'intégrité du paquet. Multiple de 4 octets pour l'IPv4 et 8 octets pour l'IPv6. Le bourrage de bits est autorisé.

**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
Champ professionnel : **Télécommunications et Réseaux**

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 34/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

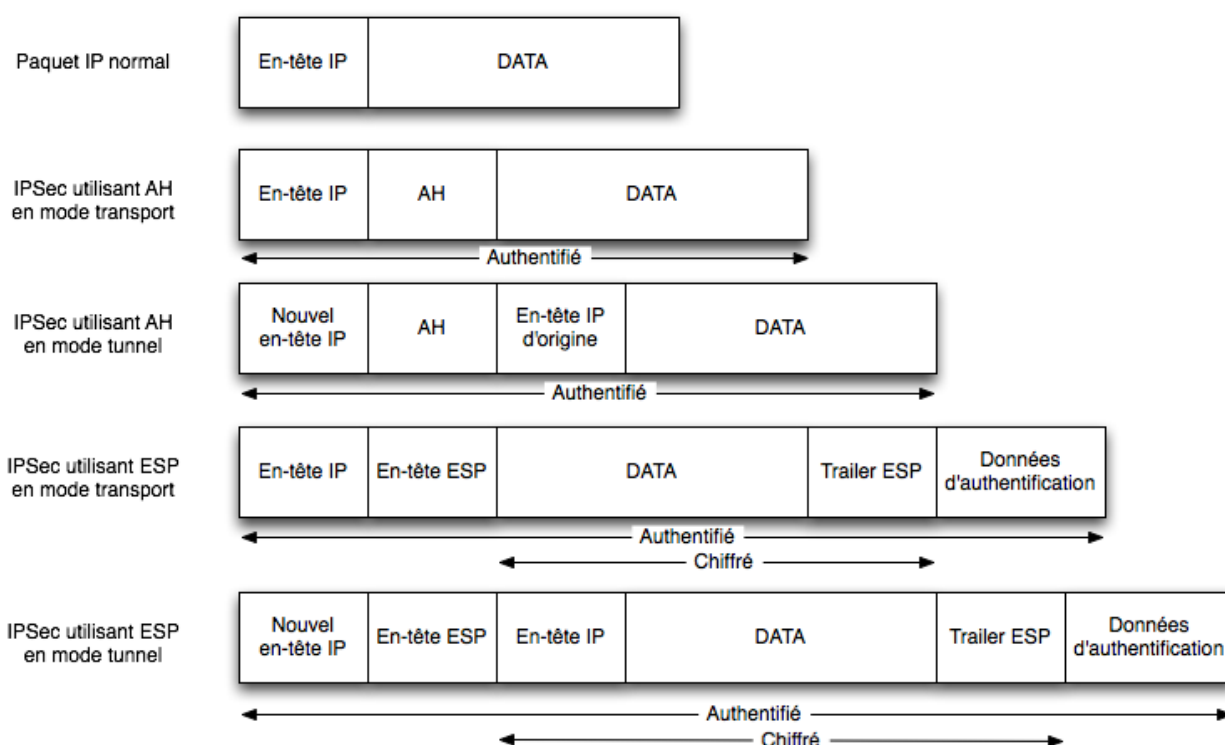
Contrairement au protocole AH, l'ESP permet d'assurer l'authentification et l'intégrité des données mais aussi leur confidentialité. Pour l'authentification et l'intégrité le principe est identique au protocole AH. Pour la confidentialité des données, un algorithme de cryptage est utilisé parmi : DES CBC, Triple DES, RC 5, IDEA & IDEA Triple, Blowfish, CAST ...

### 3. Modes de fonctionnement :

IPSec peut être utilisé avec 2 modes :

- **Transport** : dans ce mode, on utilise le protocole AH ou ESP ou les deux pour envoyer les données.
- **Tunnel** : dans ce mode, on utilise soit le protocole AH ou ESP et les données sont encapsulées dans un autre paquet IP pour être transportées.

La figure suivante récapitule les différentes combinaisons de datagrammes avec l'utilisation du protocole IPSec :



**ANNEXE N°20****EXTRAIT SIMPLIFIÉ DE LA CONFIGURATION DE R1**

version 12.4	Informations générales	
hostname R1		
!	Séparation	
ipv6 unicast-routing	Activation du routage IPv6	
!	Séparation	
crypto isakmp profile ikeProfile1	Clé pré-partagée	Nom du profile ISAKM : R1-R2
description R1-R2 ISAKM profile		Description du profile
keyring default		Utilisation des paramètres non modifiées par défaut
crypto isakmp policy 10		Priorité de la stratégie de connexion : Niveau 10
encr 3des		Type d'algorithme de cryptage : 3des
authentication pre-share		Type d'authentification : Pré-partagé
group 2		Clé de Diffie-Hellman sur 1024 bits (D H Group)
crypto isakmp key Crea106 address 194.22.1.1 255.255.255.0		Valeur de la clé sur l'@IP distante : Crea106
!	Séparation	
crypto ipsec profile espProfile1	Configuration IPsec	Nom du profile IPsec
crypto ipsec security-association lifetime seconds 86400		Durée avant perte de connexion en seconde : 86400
crypto ipsec transform-set Crea106Tunnel esp-3des esp-sha-hmac		Tunnel protégé par un algorithme de cryptage esp-3des et un algorithme d'authentification esp-sha-hmac (integrity Algoithm)
description VPN sur protocole EPS		Description du profile
set transform-set Crea106Tunnel		Activation de l'IPsec pour le tunnel : Crea106Tunnel
!	Séparation	
interface Tunnel1	Tunnel	Index du tunnel : N°1
ipv6 address 2000:0:10:AC:20E:FFFF:FE1C:42A1/64		IPv6 du tunnel
ipv6 enable		Activation du protocole IPv6
ipv6 traffic-filter vpn1-inbound-acl in		Filtrage du trafic IP entrant
ipv6 traffic-filter vpn1-outbound-acl out		Filtrage du trafic IP sortant
tunnel source 192.23.1.1 /24		IP de l'interface de sortie du tunnel
tunnel destination 192.22.1.1 /24		IP de l'interface de destination du tunnel
tunnel protection ipsec profile espProfile1		Protection du tunnel par protocole IPsec, nom de profil : espProfile1
!		
interface Serial0/0		Interface série 0 sur emplacement 0
ip address 192.23.1.1 255.255.255.0		IPv4 de l'interface
!		
!	Séparation	
end		

**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**Champ professionnel : **Télécommunications et Réseaux**

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 36/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

# ANNEXE N°21

## CAPTURE RÉSEAU SUR S0/0 DE R1

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1154, returned sequence 1237
2	2.230127	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1238, returned sequence 1154
3	9.944577	192.23.1.1	192.22.1.1	ICMP	104	Echo (ping) request id=0x0007, seq=0/0, ttl=255
4	9.975578	192.22.1.1	192.23.1.1	ICMP	104	Echo (ping) reply id=0x0007, seq=0/0, ttl=254
5	10.005582	192.23.1.1	192.22.1.1	ICMP	104	Echo (ping) request id=0x0007, seq=1/256, ttl=255
6	10.007582	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1155, returned sequence 1238
7	10.038584	192.22.1.1	192.23.1.1	ICMP	104	Echo (ping) reply id=0x0007, seq=1/256, ttl=254
8	10.058586	192.23.1.1	192.22.1.1	ICMP	104	Echo (ping) request id=0x0007, seq=2/512, ttl=255
9	10.078588	192.22.1.1	192.23.1.1	ICMP	104	Echo (ping) reply id=0x0007, seq=2/512, ttl=254
10	10.088589	192.23.1.1	192.22.1.1	ICMP	104	Echo (ping) request id=0x0007, seq=3/768, ttl=255
11	10.108590	192.22.1.1	192.23.1.1	ICMP	104	Echo (ping) reply id=0x0007, seq=3/768, ttl=254
12	10.118590	192.23.1.1	192.22.1.1	ICMP	104	Echo (ping) request id=0x0007, seq=4/1024, ttl=255
13	10.138591	192.22.1.1	192.23.1.1	ICMP	104	Echo (ping) reply id=0x0007, seq=4/1024, ttl=254
14	12.232711	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1239, returned sequence 1155
15	12.742740	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
16	12.814247	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
17	12.867752	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
18	12.957262	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
19	13.017767	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
20	13.087273	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
21	13.127777	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
22	13.177780	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
23	13.231784	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
24	13.294290	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
25	19.440143	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
26	19.502649	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
27	19.543153	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
28	19.612159	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
29	19.662163	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
30	19.712167	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
31	19.756171	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
32	19.818677	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
33	19.869181	192.23.1.1	192.22.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x77d6e230)
34	19.929186	192.22.1.1	192.23.1.1	ESP	180	ESP (SPI=0x7add61cf)
35	20.011193	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1156, returned sequence 1239
36	22.236320	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 1240, returned sequence 1156
37	22.937360	192.23.1.2	255.255.255.255	RIPV1	56	Response

**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
 Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES</b>	Durée : 4 heures	Page DT 37/43
Épreuve : E2	<b>DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Coefficient : 5	

## ANNEXE N°22

### FORMULAIRE

#### FORMULAIRE RADIO :

$$P_{dBm} = 10 \times \log\left(\frac{P}{1 \text{ mW}}\right)$$

1. Conversion des watts en dBm :

Avec, P : Puissance exprimée en W et ses multiples scientifiques

2. Atténuation en espace libre : Affaiblissement en dB du signal radio en fonction de la distance parcourue :

Elle est donnée par la relation  $A_{EL} = 20 \text{ Log} \left( \frac{4 \pi d}{\lambda} \right)$

Avec,  $\lambda = \frac{C}{F}$

Où  $\lambda$  est la longueur d'onde du signal radio en mètres, d est sa distance parcourue en mètres, F la fréquence du signal radio en Hz, C la vitesse de propagation du milieu.

La vitesse de propagation dans l'air est proche de  $3.10^8$  m/s, soit  $C = 3.10^8$  m/s,

#### ATTÉNUATION Radio :

- 1 mur en brique, ciment ou armé : Atténuation = 10dB
- Un petit arbre feuillu : Atténuation = 5dB

#### FORMULAIRE dB :

- Il est possible d'ajouter ou soustraire des dB avec des dBm

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b>			
Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES</b>	Durée : 4 heures	Page DT 38/43
Épreuve : E2	<b>DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Coefficient : 5	

## ANNEXE N°23

### DECT

#### Généralités :

Digital Enhanced Cordless Telephone abrégé en DECT (Téléphone sans-fil numérique amélioré), anciennement Digital European Cordless Telephone, est une norme de téléphonie sans-fil numérique destinée aux particuliers comme aux entreprises sur la gamme de fréquence 1 880 à 1 900 MHz (micro-ondes). Cette norme, même si elle a été conçue pour une gamme large d'utilisation, est aujourd'hui principalement utilisée pour des communications vocales.

#### Borne DECT : Extrait de documentation

### Bornes radio 4070 DECT Alcatel-Lucent

4070 IO/4070 EO/4070 IO-Ex

La gamme de bornes radio 4070 DECT Alcatel-Lucent garantit une connectivité DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunication) sur les serveurs de communication Alcatel-Lucent OmniPCX™ Enterprise et Alcatel-Lucent OmniPCX Office, pour une mobilité sur site complète et au meilleur coût dans tous les environnements professionnels.

Utilisées en association avec les combinés 300/300Ex/400 DECT d'Alcatel-Lucent, les bornes radio 4070 DECT offrent des communications vocales d'une fiabilité inégalée. Grâce à l'intégration totale des services voix à valeur ajoutée (appel par le nom, gestion multiligne, etc.) des serveurs de communication OmniPCX Enterprise et OmniPCX Office, la transition entre les fonctionnalités des téléphones fixes et celles des solutions de mobilité sur site d'Alcatel-Lucent se fait en toute transparence.



4070 IO



4070 EO



4070 IO-Ex

#### Principales caractéristiques

- Prise en charge du protocole de téléphonie Alcatel-Lucent OmniPCX
- Prise en charge du protocole GAP
- Prise en charge des fonctions d'identification, d'authentification et de chiffrement telles que définies par l'ETSI
- Couverture radio variant de 50 à 300 m en fonction du lieu et de l'environnement
- Sélection d'antenne
- Produits pour toutes les bandes de fréquences : Europe, États-Unis (DECT 6.0), Amérique du Sud et Asie
- Versions adaptées à tous les environnements : intérieur, extérieur et explosif (ATEX)
- Antennes intégrées
- Connecteurs pour antennes externes sur les versions d'intérieur et d'extérieur

#### Principaux avantages

- Mobilité sur site au meilleur coût
- Accès de l'utilisateur final aux fonctions vocales d'OmniPCX Enterprise et OmniPCX Office
- Versions adaptées à tous les environnements professionnels (bureau, industriel et explosif)
- Versions adaptées à toutes les tailles d'entreprise (petite, moyenne et grande)
- Antenne externe pour maintenir la couverture dans les zones rencontrant des difficultés

**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
Champ professionnel : **Télécommunications et Réseaux**

Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 39/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## Spécifications techniques

### Spécifications radio

- DECT/GAP
  - Bande de fréquences :
    - 1,88 GHz à 1,90 GHz (Europe)
    - 1,91 GHz à 1,93 GHz (Amérique du Sud)
    - 1,92 GHz à 1,93 GHz (États-Unis)
    - 1,90 GHz à 1,92 GHz (Asie)
- Remarque : version ATEX disponible uniquement pour l'Europe
- Possibilité de désactiver les canaux par serveur d'appels conformément aux réglementations locales
  - Bande passante de chaque canal : 1 728 MHz
  - Porteuses d'émission : 10
  - Nombre de plages horaires actives simultanément : 6 max.
  - Puissance RF 250 mW, limitée à 100 mW pour les États-Unis (DECT 6.0)
  - Couverture radio variant de 50 à 300 m en fonction du lieu et de l'environnement
  - Sélection d'antenne
  - Antenne intégrée omnidirectionnelle à gain de 3 dBi (maximum)
  - Connecteurs SMA pour antennes externes
  - SAR : moins de 0,25 W/kg pour 6 appels actifs simultanés

### Spécifications du protocole

- Compatibilité avec GAP (ETSI)
- Prise en charge des fonctions d'identification, d'authentification et de chiffrage
- Téléchargement de logiciels depuis le serveur d'appels

### Interface électrique

- 1 ou 2 interfaces UA TDM
- Téléalimentation par câble à paires torsadées jusqu'à 1 200 m

### Alimentation

- Téléalimentation pour la liaison TDM. Consommation type pour 6 appels simultanés : 2 W
- Alimentation locale en cas de câblage étendu vers le serveur d'appels (version d'intérieur)
- Même alimentation pour les téléphones filaires fixes d'Alcatel-Lucent (48 V)

### Conditions environnementales

#### Conditions environnementales

- Stockage IEC 721-3-1
- Transport IEC 721-3-2
- Fixe IEC 721-3-3
- Non fixe IEC 721-3-7

#### Température de fonctionnement

- Intérieur : +10 à +40 °C
- Extérieur, ATEX : -20 à +55 °C

#### Classe IP

- Borne radio d'intérieur : IP 20
- Borne radio d'extérieur : IP 55
- Borne radio ATEX : IP 65

### Spécifications physiques

- Montage mural
- Modèle intérieur
  - Hauteur : 215 mm
  - Largeur : 170 mm
  - Profondeur : 45 mm
  - Poids : 440 g
- Modèle extérieur
  - Hauteur : 365 mm
  - Largeur : 210 mm
  - Profondeur : 65 mm
  - Poids : 1,48 kg
- Modèle ATEX
  - Hauteur : 760 mm
  - Largeur : 300 mm
  - Profondeur : 150 mm
  - Poids : 10,2 kg

### Réglementations

#### Directives CE

- 1999/5/EC (R&TTE)
- 94/9/EC (ATEX)

#### Sécurité

- IEC 60950-1
  - EN 60950-1
  - UL 60950-1\*
  - CAN/CSA-22.2 No 60950-1\*
- \* Bornes radio d'intérieur et d'extérieur uniquement

#### EMC et radio

- EN 301406 DECT RF
  - EN 301489-06 EMC
  - FCC CFR47 Part 15D US Code of Federal Regulations SAR\*
- \* Bornes radio d'intérieur et d'extérieur uniquement

#### SAR

- EN 50385 (exposition des personnes)
  - FCC OET Bulletin 65 supplement C US (exposition des personnes)\*
- \* Bornes radio d'intérieur et d'extérieur uniquement

#### DECT

- EN 300 175 DECT CI
- EN 301 406 (TBR6) DECT RF
- TBR10 (téléphonie)
- TBR22 GAP

#### Classification ATEX

- II 2 G EEx de IIC T6

#### Normes ATEX

- EN 60079-0 (règles générales)
- EN 60079-1 (boîtiers antidéflagrants « d »)
- EN 60079-7 (sécurité accrue « e »)

**Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
Champ professionnel : Télécommunications et Réseaux

Session : 2015

Épreuve : E2

**DOSSIER TECHNIQUE – NORMES**  
**DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR**

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page DT 40/43



## ANNEXE N°24

### OMNIPCX ALCATEL

Cartes d'extension :

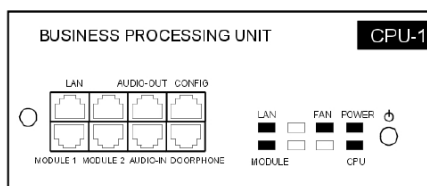
*Matériel : plateforme et interfaces*

Carte	Fonction	Cartes optionnelles	Raccordements
AMIX484-1 AMIX448-1 AMIX444-1	4 accès de lignes analogiques, 4 ou 8 équipements UA via un lien UA-256 et 4 ou 8 équipements Z	GSCLI : signalisation Ground Start CLIDSP : gestion locale du CLIP METCLI	Réseau PSTN, terminaux analogiques Z et postes Alcatel Reflexes
PRA-T2 PRA-T1 DASS2 DLT2 T1-CAS PCM R2	PRA-T2, DASS2, DLT2 : 30 canaux B de 64 kbits/s + 1 canal D de 64 kbits/s ; 2 048 kbits/s. PRA-T1 : 23 canaux B de 64 kbits/s + 1 canal D de 64 kbits/s ; 1 544 kbits/s. T1-CAS : 24 canaux B, incluant la signalisation ; 1 544 kbits/s. PCM R2 : 30 canaux B de 64 kbits/s + 1 canal de signalisation de 4 kbits/s ; 2 048 kbits/s.		PRA-T2 : Réseau RNIS DASS2 : Réseau public/privé - Royaume-Uni DLT2 : Réseau privé QSIG PRA-T1 : Réseau RNIS - Hong-Kong T1-CAS : Réseau public - États-Unis PCM R2 : Réseau public
SLI4 SLI8 SLI16 SLI4-1 SLI8-1 SLI16-1	4, 8 ou 16 équipements Z		Terminaux analogiques Z
UAI4 UAI8 UAI16 UAI16-1	4, 8 ou 16 équipements UA Carte UAI16-1 uniquement : possibilité d'alimenter à distance les terminaux raccordés aux 16 équipements à partir d'une alimentation externe EPS48		Postes Alcatel Reflexes Multi Reflexes Bases DECT 4070IO/EO EPS48 uniquement sur interface 1 de la carte UAI16-1

*Remarque : les cartes CPU et MIX ont les mêmes caractéristiques que celles utilisées par Alcatel OmniPCX Office.*

#### 2.4.1.1 Cartes Business Processing Unit CPU-1 et CPU-2

La carte CPU-1 assure les fonctions d'unité centrale d'un système Business.



La carte CPU-2, utilisée pour Alcatel OmniPCX Office 3.0, reprend les caractéristiques principales de la CPU-1. Seule la mémoire flash de 64 Mo est ajoutée.

##### 2.4.1.1.1 Rôle des LED

<b>Baccalauréat Professionnel SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES</b>			
Champ professionnel : <b>Télécommunications et Réseaux</b>			
Session : 2015	<b>DOSSIER TECHNIQUE – NORMES DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR</b>	Durée : 4 heures	Page DT 41/43
Épreuve : E2		Coefficient : 5	

## 4.7 Chapitre 4 Installation et câblage

### 4.7.1 Description détaillée

Cette fiche décrit les règles à suivre pour une installation comportant trois ou quatre bases DECT.

Pour une installation plus importante, une étude préalable au moyen d'outils de couverture doit être faite. Les bases sont installées ensuite selon les résultats de cette étude.

#### 4.7.1.1 RACCORDEMENT

La base Alcatel-Lucent 4070 IO est destinée à une implantation interne dans le bâtiment, alors que la base Alcatel-Lucent 4070 EO est destinée à une implantation externe.

La station 4070 EO IBS est intégrée dans un boîtier en plastique et protégée contre les variations de température.

Les 2 antennes sont à l'extérieur du boîtier pour offrir la même réception de signal.

Les stations de base intelligentes (IBS) intègrent une DEL rouge indiquant l'état de la station de base :

- DEL fixe :
  1. Téléchargement du logiciel
  2. Phase d'initialisation, en attente de synchronisation
  3. Problème logiciel, IBS arrêtée.
- Clignotement rapide : problème avec la ligne.
- Brièvement allumée, longuement éteinte : exécution avec 1 lien UA.
- 500 ms éteinte, 500 ms allumée : exécution avec 2 liens UA.


Les stations IBS peuvent fonctionner et être alimentées à distance via un accès UA (configuration la plus courante). Elles peuvent également être alimentées par un dispositif d'alimentation, notamment en présence de nombreuses stations IBS, lorsque l'alimentation du système ne permet pas d'alimenter toutes les stations IBS connectées.

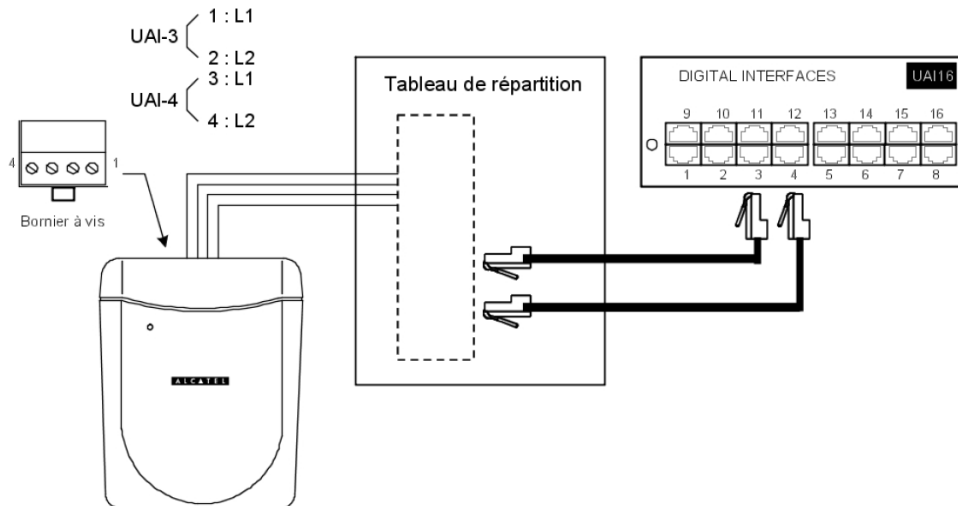
Une station de base peut être raccordée à 1 ou 2 liens UA (cartes UAI) et permet 3 ou 6 communications simultanées avec des postes DECT/GAP.

La nécessité d'avoir trois ou six canaux de communication dépend du nombre de postes sans fil et du trafic DECT à gérer.

En cas de raccordement par deux câbles :

- utiliser deux interfaces voisines d'une carte UAI
- utiliser l'interface paire pour le lien maître et l'autre pour le lien esclave.

 Les deux câbles doivent avoir la même longueur. La première interface de la carte UAI16 du système ne doit pas être utilisée, le poste opérateur utilisant ces points.



**4.7.1.2 NOMBRE DE STATIONS DE BASE UTILES**

Tout signal radio est soumis à plusieurs phénomènes de propagation : l'atténuation, la réflexion et la diffraction. Ces phénomènes sont liés à l'environnement de la station Alcatel-Lucent 4070 IO/EO et ont pour effet de modifier les performances radio du système.

Les effets peuvent être favorables ou défavorables à la propagation d'ondes.

Prenons pour exemple un bâtiment présentant une structure métallique. Dans ce cas, l'onde radio aura tendance à subir de nombreuses réflexions et, par conséquent, à dégrader les performances du système.

De plus, la portée d'une station Alcatel-Lucent 4070 IO/EO sera fortement dépendante du nombre d'atténuations subies par l'onde radio à travers de multiples parois.

Le tableau suivant donne les valeurs de zone de couverture globale (cellule) pour une station Alcatel-Lucent 4070 IO/EO basée dans des conditions d'environnement et de topologie normales :

	Intérieur	Extérieur
Rayon de couverture	~ 50 m	~ 400 m
Zone	~ 7 000 m <sup>2</sup>	~ 50 000 m <sup>2</sup>

**4.7.1.3 NOMBRE D'USAGERS PAR STATION DE BASE**

Type de raccordement de la station de base	Nombre d'utilisateurs DECT
3 canaux	4
6 canaux	12

**4.7.1.4 POSITIONNEMENT DES STATIONS DE BASE DECT**

En raison de l'environnement et de l'infrastructure, certaines recommandations doivent être prises en compte pour le positionnement de la station Alcatel-Lucent 4070 IO/EO :

	Recommandations d'emplacements	Solutions envisageables
<b>COUVERTURE INTERIEURE</b>	Le plus loin possible des murs	Suspendre Alcatel-Lucent 4070 IO/EO dans une zone dégagée
	Ne pas fixer directement sur une structure métallique	Déplacer Alcatel-Lucent 4070 IO/EO dans une autre zone
	Ne pas placer dans des faux-plafonds ou locaux techniques	Mettre Alcatel-Lucent 4070 IO/EO dans des zones utiles (couloirs)
	Aussi loin que possible des machines industrielles ou des armoires électriques	Mettre 4070 IO/EO dans des zones utiles
<b>COUVERTURE EXTERIEURE</b>	Placer les stations de base dans un espace ouvert (aussi loin que possible des bâtiments)	Fixation sur pylônes par exemple
	Placer les stations de base plus haut que des obstacles bas (arbres, voitures, etc.)	En haut des bâtiments et fixation sur pylônes par exemple