

SESSION 2024

**CAPLP ET CAFEP
CONCOURS EXTERNE
TROISIEME CONCOURS**

Section
GÉNIE ÉLECTRIQUE

Option
ÉLECTRONIQUE

Épreuve écrite disciplinaire

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable, à partir de l'exploitation d'un dossier technique remis par le jury, de mobiliser ses connaissances scientifiques et technologiques pour analyser et résoudre un problème technique caractéristique de la section et option du concours.

Durée : 5 heures

L'usage de la calculatrice est autorisé dans les conditions relevant de la circulaire du 17 juin 2021 BOEN du 29 juillet 2021.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie. Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	5100J	101	9311

► Troisième Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFV	5100J	101	9311

► Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	5100J	101	9311

Il est demandé aux candidats :

- **De lire attentivement l'ensemble des documents remis ;**
- **De répondre sur feuilles de copie, en prenant soin d'indiquer le numéro de la question ;**
- **De rendre avec les feuilles de copie, les documents réponses DR1 à DR14, complétés ou non.**

Il est fourni aux candidats :

- **Le dossier sujet, 11 pages numérotées de 1 à 11 ;**
- **le dossier documents réponses, 9 pages numérotées de 1 à 9 ;**
- **le dossier technique, 38 pages numérotées de 1 à 38.**

DOSSIER SUJET
11 pages numérotées de 1 à 11

Le **dossier sujet** est composé d'une présentation et de quatre parties indépendantes :

- Présentation
- Partie A : Vidéoprotection
- Partie B : Fibre optique et équipements actifs
- Partie C : Contrôle et surveillance des flux internet
- Partie D : Objets connectés LoRaWan

Le sujet est accompagné d'un dossier technique contenant un ensemble de documents sur lesquels le candidat pourra s'appuyer pour répondre au questionnement.

Une série de documents réponses repérés DR1 à DR14, à compléter par le candidat est également fournie.

PRESENTATION

Agglomération connectée



La ville de Vivier-au-Court, située entre Charleville-Mézières et Sedan, est organisée autour d'un système de contrôle et de sécurité de ses infrastructures. Cette commune de plus de trois mille habitants est soucieuse des veilles technologiques et modernise régulièrement ses installations.

Elle est équipée entre autres :

- d'un système de vidéo protection urbaine qui permet de surveiller et sécuriser plusieurs zones sensibles ;
- d'un système d'objets connectés (IoT) qui relève les données environnementales, mesure la qualité de l'air et qui contrôle l'éclairage.

Les différentes infrastructures sont reliées à la mairie par fibre optique (complexe sportif et festif, bâtiment associatif, cosec, salle multi accueil...) et sécurisées par un système de contrôle d'accès. Le synoptique global de la ville est donné dans le dossier technique.

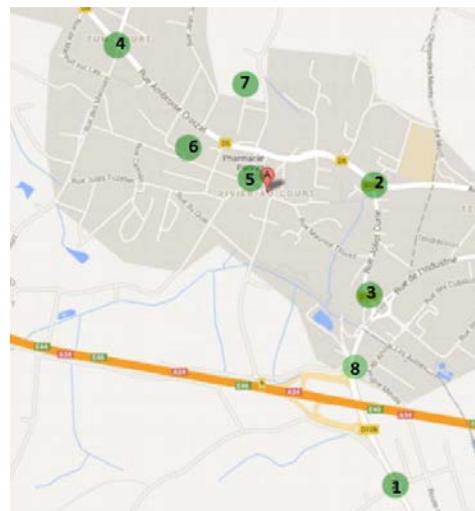
Partie A - Vidéoprotection

Le système est actuellement composé de 11 caméras IP extérieures permettant la surveillance par la police municipale sur 8 secteurs stratégiques de la ville :

- 3 dômes PTZ pour les commerces et les lieux de manifestation ;
- 8 caméras fixes pour le trafic routier.

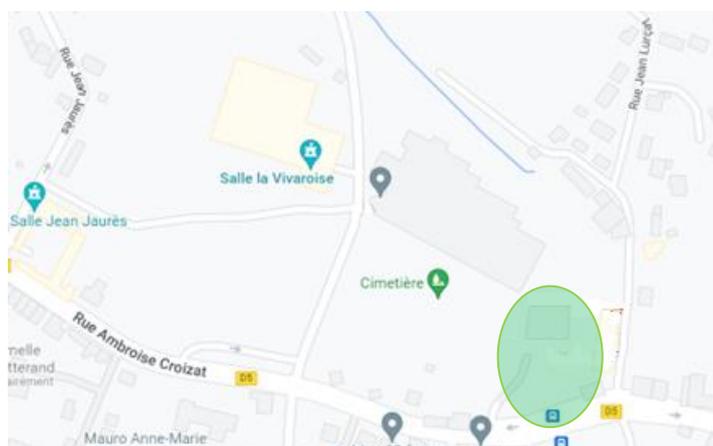
Les caméras sont reliées au centre de la police municipale situé dans la mairie grâce à des antennes sectorielles et directionnelles.

Le synoptique est donné dans le dossier technique.



Cahier des charges

La commune souhaite surveiller le secteur « multi accueil ». Ce secteur concerne la nouvelle crèche et son parking ainsi que l'axe routier passant juste devant.

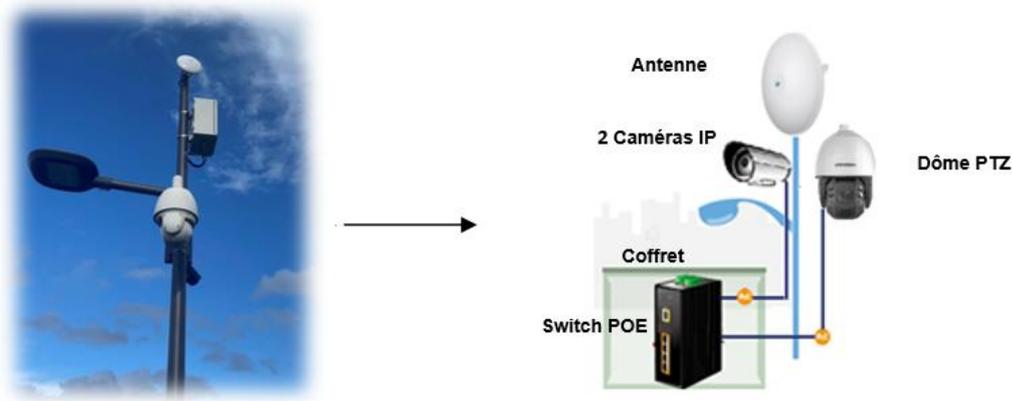


Le technicien doit ajouter sur le réseau existant :

- deux caméras IP fixes HIKVISION de référence DS-2CD7A26G0-IZHS pour surveiller l'axe routier dans les deux sens ;
- un dôme IP PTZ HIKVISION de référence DS-2DE7A825IW-AEB pour la zone « multi accueil ».

L'ensemble sera installé sur le mât du lampadaire situé au fond du parking et relié au réseau actuel par une antenne Ubiquity. Les nouvelles caméras seront reliées au coffret étanche équipé d'adaptateur RJ45 Keystone fixé sur le mât.

Synoptique de l'installation



Le coffret est constitué :

- d'un disjoncteur,
- d'une alimentation continue (pour alimenter le switch) ;
- d'un switch 4 ports PoE.

Ces éléments seront installés sur le rail DIN du coffret.

Étude de la configuration réseau existante

Avant de procéder à l'installation des nouvelles caméras, une étude approfondie du réseau existant est nécessaire afin d'établir un plan d'adressage.

Pour répondre aux questions, les documents techniques DT1 à DT6 sont fournis.

Le technicien réseau peut accéder depuis la mairie aux éléments actifs tel que les antennes, les switches et onduleurs situés dans l'église et dans le complexe sportif.

Le plan d'adressage a été décomposé en VLAN : VLAN 1 pour les éléments actifs, et VLAN 101 à 108 (par secteur) pour les caméras.

Question 1 - Expliquer l'intérêt d'utiliser des VLANs pour chaque secteur de la vidéoprotection.

Il est écrit sur le synoptique DT1 l'information suivante : 172.17.1.1 /24

Question 2 - Indiquer le nom de cette notation et donner la signification du « /24 ».

Question 3 - Déterminer en notation binaire puis décimale l'adresse IP du masque de sous réseau des VLANs des caméras.

Question 4 - Indiquer en notation décimale, l'adresse IP du réseau des éléments actifs (antennes, switches, onduleurs ...), ainsi que son masque de sous réseau.

Question 5 - Compléter le tableau du **document réponse DR1** correspondant au plan d'adressage des VLANs du réseau vidéoprotection.

Le nouveau secteur « multi accueil » est représenté en pointillé sur le synoptique. Le technicien doit choisir pour le paramétrage des adresses IP pour l'antenne et les trois caméras.

Question 6 - Proposer une adresse IP disponible pour la nouvelle antenne « multi accueil ».

Les trois caméras sont intégrées dans le VLAN 109 qui succède au VLAN 108.

Question 7 - Donner l'adresse IP réseau du VLAN 109.

Question 8 - Proposer 3 adresses IP pour les 3 caméras du secteur « Multi Accueil ».

Bilan PoE

Le technicien vérifie que le switch PoE ISW-514PTF à installer dans le coffret répond aux attentes de l'installation. Les documents relatifs au travail demandé sont fournis dans les documents techniques DT2 à DT6.

Question 9 - Citer un avantage à utiliser la technologie PoE.

Question 10 - Compléter sur le document réponse **DR2**, la consommation PoE des éléments utilisés.

Question 11 - Relever la puissance maximale par port du switch et déduire la possibilité d'alimenter tous les éléments en PoE.

Question 12 - Proposer une solution permettant l'alimentation du dôme PTZ autre que par le switch PoE.

Câblage de l'alimentation dans le coffret

Le technicien procède à la mise en énergie du switch PoE situé dans le coffret. Ce coffret possède une arrivée 230V. Il utilisera l'entrée « POWER 1 » du switch pour effectuer cette tâche.

Question 13 - Classer dans l'ordre, les 5 étapes de consignation électrique nécessaires avant d'intervenir sur l'installation (condamnation, identification, mise à la terre, séparation et vérification d'absence de tension).

Question 14 - Donner les différentes valeurs d'alimentation d'entrée du switch.

Question 15 - Indiquer l'incidence du choix de cette valeur.

Question 16 - Compléter le schéma de câblage de l'installation sur le document réponse **DR3**.

Capacité de stockage

Le technicien doit vérifier que l'espace de stockage actuel supportera l'ajout des nouvelles caméras avec les données suivantes :

- 8To de capacité de stockage actuel;
- une taille d'image de 11ko;
- une acquisition de 25 images par seconde,
- un enregistrement 24h/24h pendant 30 jours.

Question 17 - Calculer l'espace de stockage nécessaire pour l'ensemble des caméras après ajout et déduire si l'espace de stockage actuel est suffisant.

Partie B - Fibre optique et équipements actifs

La fibre a été déployée dans la ville et la municipalité a profité de l'occasion pour interconnecter la mairie aux différentes structures (complexe festif et sportif, le bâtiment associatif, etc.).

L'étude porte sur l'installation de la liaison optique duplex permettant de relier la mairie au bâtiment associatif.

Les documents relatifs au travail demandé sont fournis dans les documents techniques DT7 à DT18.

Etude préliminaire

Question 18 - Préciser les types de fibres qui existent et leurs usages courants.

Question 19 - Donner deux avantages de la fibre par rapport au cuivre.

Question 20 - Déduire, à l'aide du synoptique de l'infrastructure, la référence du câble optique installé sachant qu'il a été réservé 4 fibres pour rejoindre de potentielles nouvelles infrastructures. Justifier la réponse.

Les liens fibres installés sont directs, c'est-à-dire qu'ils sont raccordés par fusion à 1 pigtail à chaque extrémité de la liaison et arrivent dans le bandeau optique de la Baie B de la mairie et à un tiroir optique à l'autre extrémité.

Des mesures de certification à l'OTDR lors de la mise en place de la fibre entre le bâtiment associatif et la mairie ont été réalisées par le technicien.

Question 21 - Expliquer succinctement le principe de fonctionnement d'un OTDR et donner l'avantage par rapport à la photométrie.

Mesures de certification d'un lien fibre

Question 22 - Compléter le tableau du document réponse **DR4** en consultant les différentes ressources réglementaires, les normes ainsi que les mesures effectuées.

Question 23 - Calculer le budget optique de la liaison permanente.

Question 24 - Compléter le tableau du document réponse **DR5** correspondant aux calculs des pertes moyennes issues des mesures des deux tests. Détailler les réponses.

Question 25 - Dédurre de l'étude des deux tests de mesures si la certification de la liaison est valide.

Question 26 - Donner au moins 2 actions qu'aurait pu mener le technicien entre les 2 mesures.

Raccordement et brassage de liens dans la baie B

Des travaux de rénovations dans la mairie ont permis d'isoler les nouvelles baies informatiques dans un local clos et climatisé. Les baies ont donc été reconstruites. Le technicien doit câbler certains éléments dont la fibre nouvellement raccordée sur la baie B.

Question 27 - Compléter le tableau du document réponse **DR6** correspondant aux liens à raccorder.

Question 28 - Réaliser proprement **avec une seule couleur**, sur le document réponse **DR7**, le raccordement des différents liens en respectant les règles de brassage d'une baie informatique.

La longueur de la liaison entre le bâtiment de la mairie et le gymnase (bâtiment le plus éloigné), est de 2,5 km.

Question 29 - Indiquer la référence du module SFP adapté.

Question 30 - Indiquer les connecteurs et la référence de la jarretière de 1,5m entre le bandeau optique et le switch.

Configuration de matériel actif

L'administrateur réseau souhaite configurer les switchs en Stack (pile). Une Stack donne la possibilité aux switchs de pouvoir coopérer entre eux afin de construire un seul switch logique et de faciliter l'administration.

Question 31 - Compléter sur le document réponse **DR8** les lignes de commandes configurant en Stack les switchs SW1-SW2-SW3 en respectant le cahier des charges ci-dessous :

SW	Switch	Model ID
3	Mgmt Sw	M4300-16X
2	Stack Mbr Oper Stby	M4300-28G
1	Stack Mbr Oper Stby	M4300-28G-PoE

Question 32 - Compléter le tableau des VLANs à configurer sur le switch SW2 sur le document réponse **DR9**.

Partie C - Contrôle et surveillance des flux internet

Suite à des attaques internet de différentes institutions publiques et d'entreprises locales, la municipalité a décidé de se protéger informatiquement pour prévenir et minimiser toute cyber- agression. La décision s'est portée sur l'Intégration au plus simple pour commencer d'un pare feu en lieu et place du routeur R1. Les documents relatifs au travail demandé sont fournis dans les documents techniques DT19 et DT20.

Question 33 - Indiquer 3 différents types de cyber-attaque et expliquer simplement leur principe.

Question 34 - Proposer la référence de l'appareil en adéquation avec l'installation et justifier ce choix.

Question 35 - Donner le mode de fonctionnement à adopter en réponse à l'architecture et au plan d'adressage de la municipalité.

Quelques jours après l'installation du pare feu dans la mairie et de sa configuration logicielle de base, une alerte est remontée dans la messagerie de l'administrateur réseau.

En consultant l'interface d'administration du pare feu, l'écran affiche les informations ci-dessous :

Source		Dates	
Pays source	----	Enregistré à	26/04/2022 03:23:26
Continent source		Date et heure	26/04/2022 03:23:25
Nom de la source	106.15.59.164	Décalage GMT	+0000
Source	106.15.59.164	Destination	
Réputation publique de l'IP source	 botnet	Nom de destination	Firewall_out
Adresse source traduite	106.15.59.164	Destination	194.79: [redacted]
Nom du port source	ephemeral_fw_tcp	Destination orig.	194.79: [redacted]
Port source	27763	Nom du port dest.	https
Port source traduit	27763	Port destination	443
Interf. source	 out	Port destination orig.	443
Interf. source (ID)	 Ethernet0	Divers	
		Journaux	connection
		Action	 Autoriser
		Version IP	4
		Priorité	 Notice
		Données	
		Durée	220ms
		Reçu	-
		Envoyé	-

Question 36 - Expliquer la signification de l'alerte.

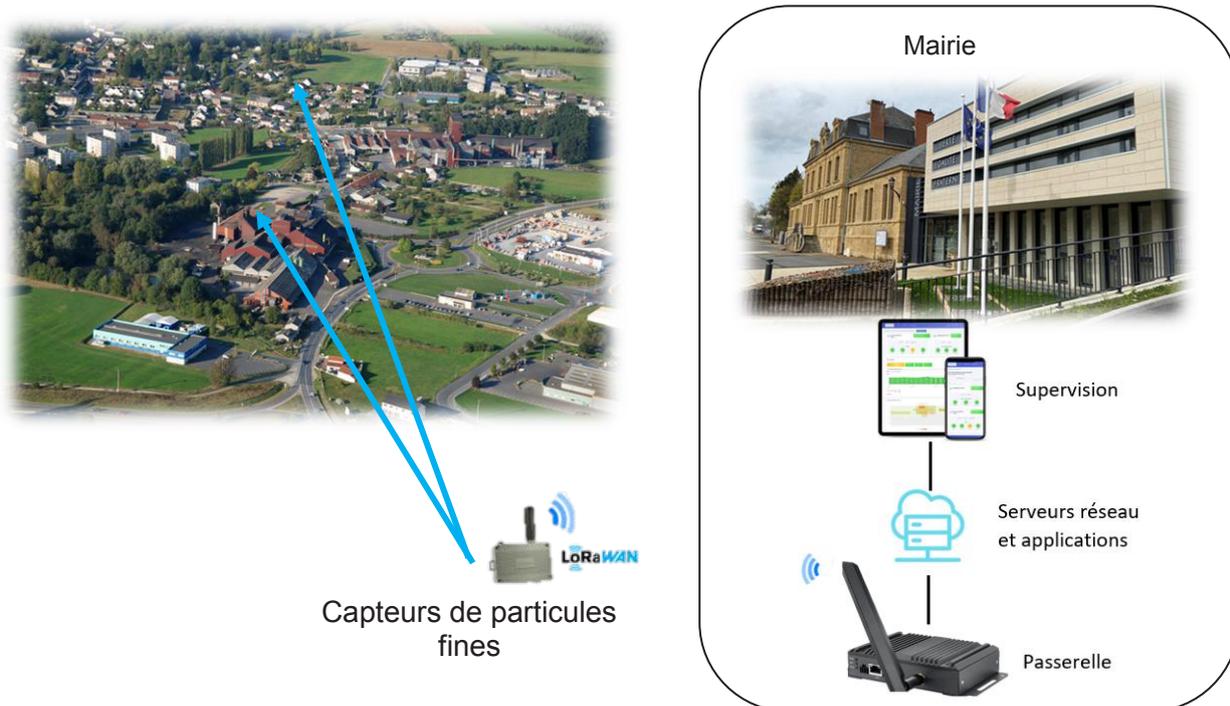
Question 37 - Citer au moins deux contre-mesures pouvant être mises en place afin de limiter les risques sans modifier le fonctionnement actuel.

Question 38 - Compléter le document réponse **DR10**, correspondant au paramétrage du firewall afin de protéger l'installation. Le technicien effectuera un filtrage sur le type d'attaque ciblées sans journaliser.

Partie D - Objets Connectés LoRaWAN

Afin de contrôler la qualité de l'air, l'agglomération utilise des capteurs de particules fines IoT utilisant la technologie LoRaWAN. En effet, plusieurs fonderies sont implantées depuis de nombreuses années, il est donc nécessaire de mesurer le taux de particules fines.

Comme le montre le synoptique ci-dessous, les informations relevées par les capteurs sont transmises par l'intermédiaire d'une passerelle sur le serveur situé dans la mairie.



Le capteur de particules fines SPS30 est relié à un nœud LoRa LSN50 V2 permettant la liaison sans fil vers la passerelle.

Le capteur utilise le bus I²C pour communiquer avec le nœud.



Les documents relatifs au travail demandé sont fournis dans les documents techniques DT21 à DT24.

Opération de maintenance

Le relevé d'un des capteurs ne s'affiche plus sur l'interface de supervision.

Le technicien suppose une panne sur un des nœuds et son capteur associé. Il réinstalle tous les éléments au laboratoire afin de réaliser des mesures de tensions et d'effectuer le relevé des signaux du bus I²C.

Question 39 - Donner le nom et la signification des deux signaux utilisés sur le bus I²C.

Question 40 - Indiquer les noms respectifs des broches du nœud LSN50 V2 correspondant à ces deux signaux.

Question 41 - Compléter le schéma de câblage sur le document réponse **DR11** permettant de relier le nœud au capteur.

Le composant fournissant les différentes alimentations de la carte du nœud et notamment celles du microcontrôleur est un mx17704.AQB. Ce composant permet de fournir, grâce à des circuits intégrés de gestion de l'alimentation (PMIC), cinq tensions de sorties. Son schéma d'utilisation (Typical Applications) est représenté dans la documentation technique.

Le technicien souhaite mesurer les tensions suivantes :

- VIN, VIN1 et VIN3
- VOUT1 et VOUT3

Question 42 - Compléter le document réponse **DR12** avec le nom des tensions à mesurer sur le circuit imprimé.

Question 43 - Donner, d'après les caractéristiques électriques du mx17704.AQB, les plages de valeurs des tensions VIN, VIN1, VIN3, VOUT1(BUCK1) et VOUT3 (BUCK3).

VIN, VIN1, VIN3 = 5V, VOUT1 = 3,3V et VOUT3 = 1,35V.

Le technicien constate un défaut sur l'inductance L1 et souhaite la remplacer.

Question 44 - Exprimer puis calculer la valeur minimale de l'inductance L1 pour un ΔI calculé à 40% et une fréquence de 1,5 MHz.

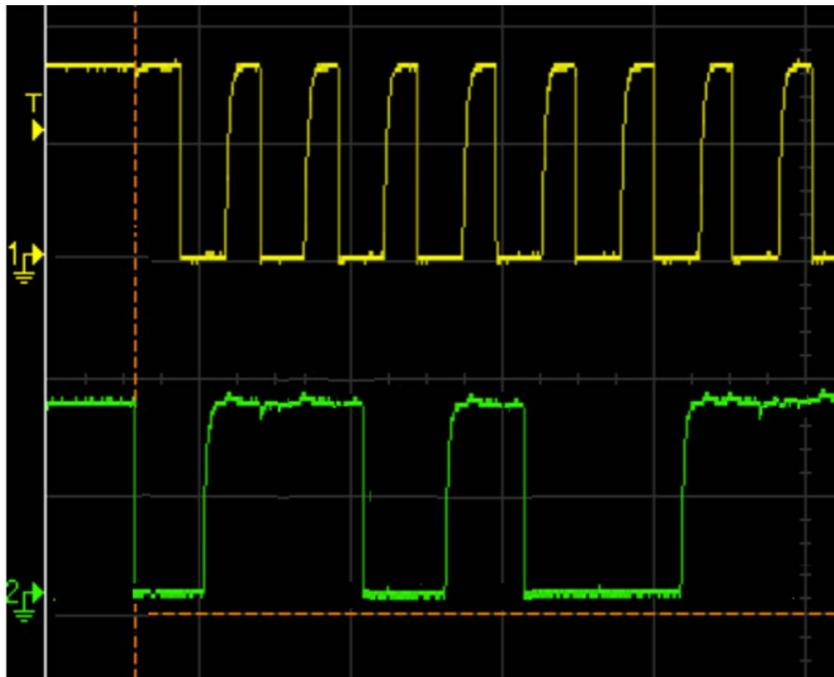
Question 45 - Donner la valeur préconisée par la documentation constructeur pour un condensateur Cout1 de 15 μ F.

Après changement de l'inductance, le technicien souhaite relever le signal du bus I²C sur le nœud.

Question 46 - Indiquer, pour la transmission sur le bus I²C, le mode de fonctionnement entre le microcontrôleur et le capteur.

Question 47 - Compléter sur le document réponse **DR13**, le schéma représentant les branchements de l'oscilloscope permettant de relever sur la voie 1 le signal d'horloge et sur la voie 2 le signal de données.

Le technicien relève sur l'oscilloscope les signaux du bus I²C suivants :



Question 48 - Donner le nom et le rôle des 9 premiers bits de la trame I²C.

Question 49 - Décoder, en complétant le document réponse **DR14** le début de la trame générée par le microcontrôleur.

Question 50 - Relever, d'après la documentation constructeur, l'adresse du capteur et la convertir en binaire.

Question 51 - Comparer cette valeur avec la trame et expliquer ce que fait le micro-contrôleur.

DOSSIER

Documents réponses

9 pages numérotées de 1 à 9
**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

DR1 – PLAN ADRESSAGE VIDEOPROTECTION	Page 2
DR2 – CONSOMMATION POE	Page 2
DR3 – SCHEMA DE CABLAGE DE LA MISE EN ENERGIE DU SWITCH	Page 3
DR4 – ANALYSE LIEN FIBRE OPTIQUE	Page 4
DR5 – CALCULS DES PERTES DU LIEN FIBRE OPTIQUE	Page 4
DR6 – LIEN DE LA BAIE DE BRASSAGE	Page 4
DR7 – RACCORDEMENTS BAIE DE BRASSAGE	Page 5
DR8 – CONFIGURATION LOGICIELLE DES TROIS SWITCHS DE LA BAIE	Page 6
DR9 – ASSIGNATION DES VLANS	Page 6
DR10 – PARAMETRAGE DU PARE-FEU	Page 7
DR11 – CABLAGE DU CAPTEUR ET DU NŒUD	Page 7
DR12 – MESURE DES TENSIONS	Page 8
DR13 – MESURE DU SIGNAL I ² C	Page 8
DR14 – TRAME I ² C	Page 9

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

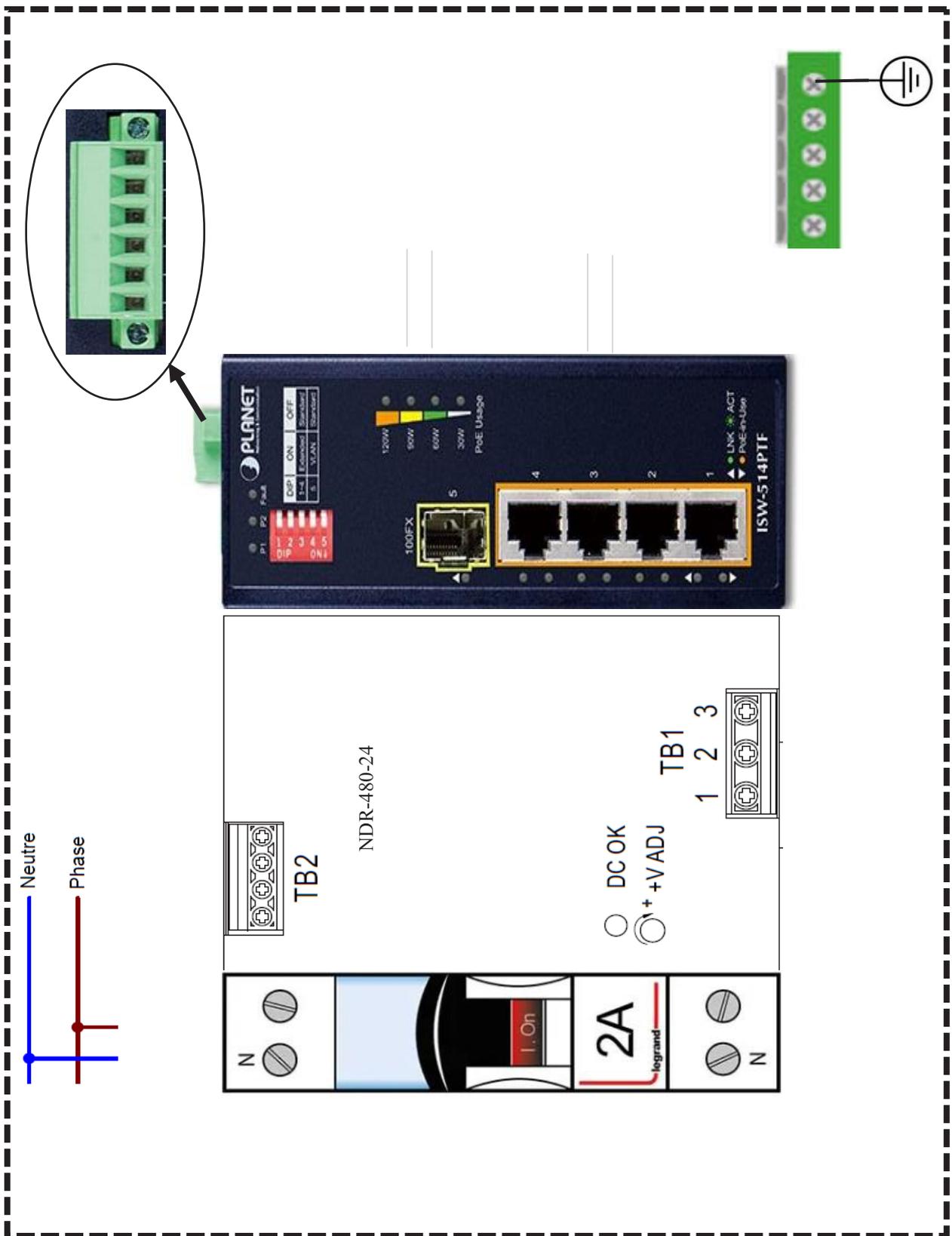
DR1 : Réponse question 5

Nom du VLAN	Adresse réseau	1er adresse IP utilisable	Dernière adresse IP utilisable
VLAN1			
VLAN 101			
VLAN 107			
VLAN 108			

DR2 : Réponse question 10

Eléments	Quantité	Consommation PoE maximale (W)
HIKVISION DS-2CD7A26G0-IZHS		
Antenne Ubiquiti		
Dôme DS-2DE7A825IW-AEB		

DR3 : Réponse question 16



DR4 : Réponse question 22

Modèle de fibre		Longueur du lien permanent mesuré	
Longueur d'onde employée		Atténuation linéique du lien permanent test 1	
Attenuation linéique bobine amorcée fournie		Atténuation linéique du lien permanent test 2	

DR5 : Réponse question 24

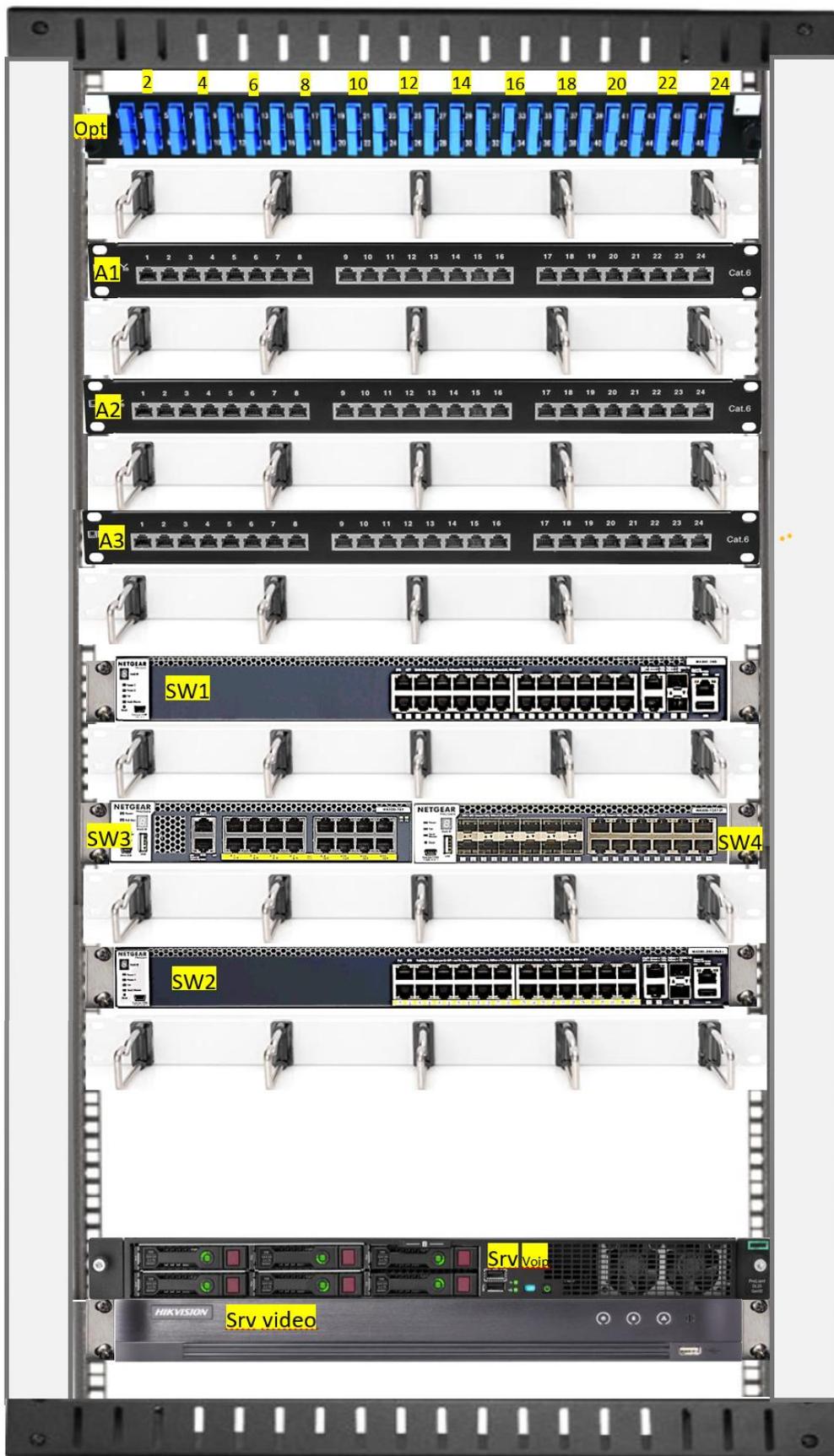
Pertes moyennes Test 1	
Pertes moyennes Test 2	

DR6 : Réponse question 27

Equipement	N° de port	Lien	Rôle	Lieu	Couleur du cordon
	SFP-10				
SW2	24	SW3-14			
		A1-3			
			Badge porte	SD-Réunion2	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DR7 : Réponse question 28



DR8 : Réponse question 31

Switch3

User:admin

Password:

(M4300-) >enable

(M4300-) #config

(M4300-)

(M4300-) (Config)#stack

(M4300-)

(M4300-)

(M4300-) (Config-stack)#exit

(M4300-) (Config)#exit

(M4300-) #save

Configuration à appliquer sur les 2 switchs (M4300-28G et M4300-28G-PoE)

User:admin

Password:

(M4300-) >enable

(M4300-) #config

(M4300-)

(M4300-) (Config)#stack

(M4300-)

(M4300-)

(M4300-) (Config-stack)#exit

(M4300-) (Config)#exit

(M4300-) #save

DR9 : Réponse question 32

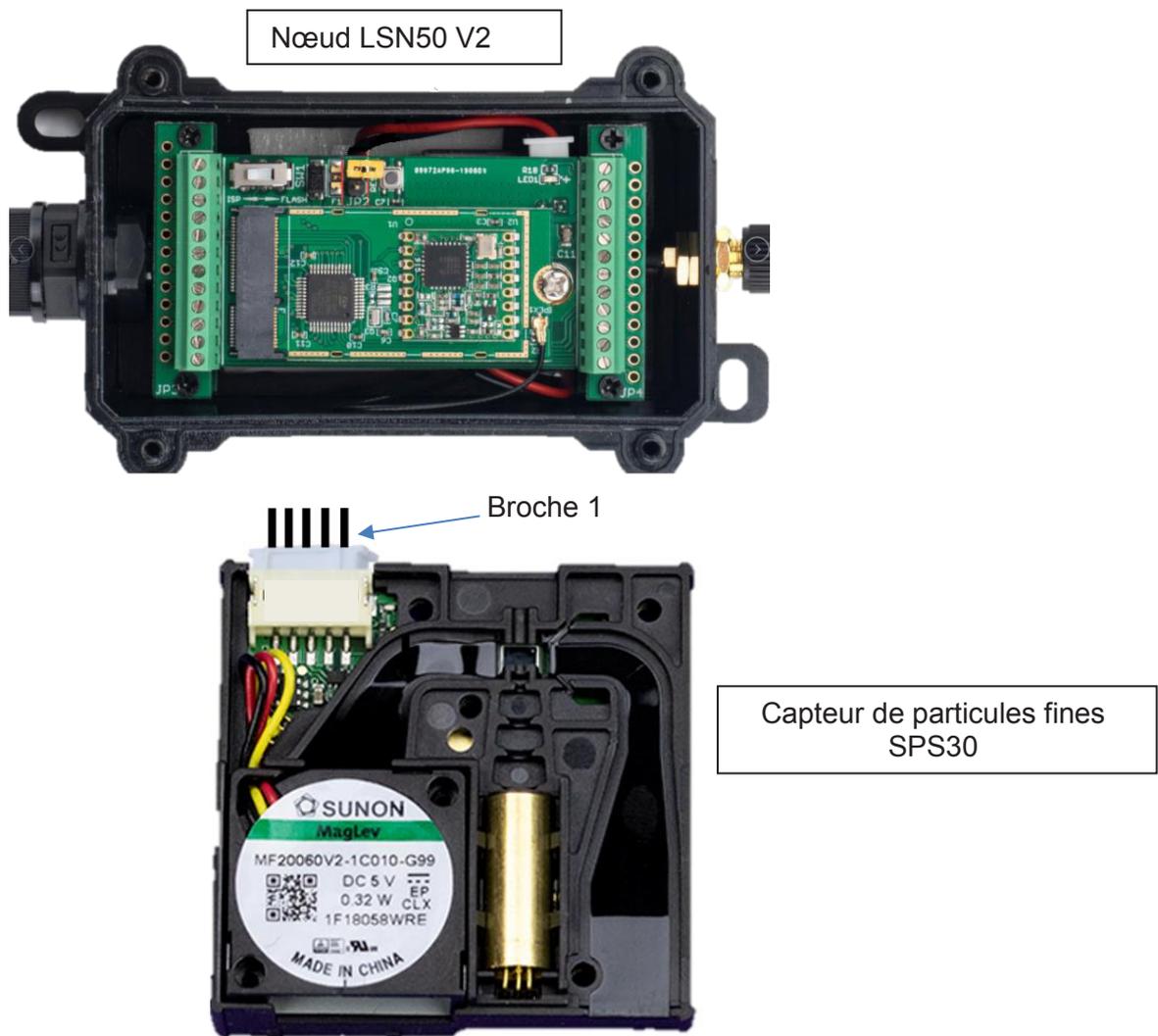
Nom du VLAN	Ports assignés

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

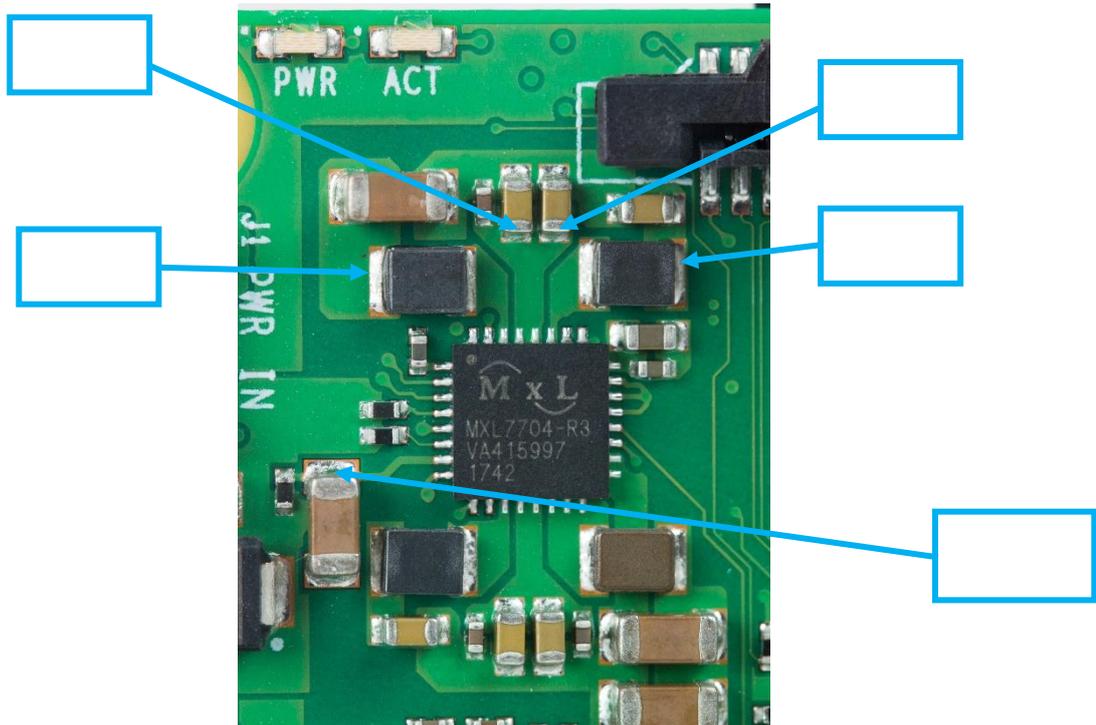
DR10 : Réponse question 38

Menu	Paramétrage à réaliser ou conserver
Action general	
Action log level	
Source region	
Source reputation	
Destination hosts	
Destination outgoing interface	
Port-Protocol	
Port- IP Protocol	

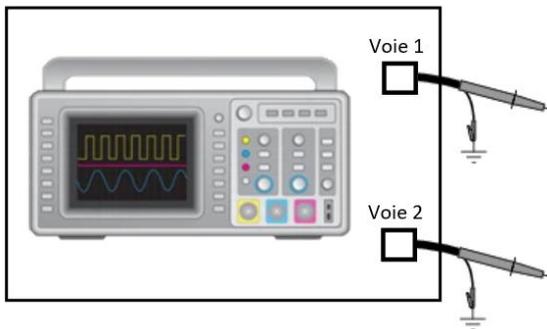
DR11 : Réponse question 41



DR12 : Réponse question 42

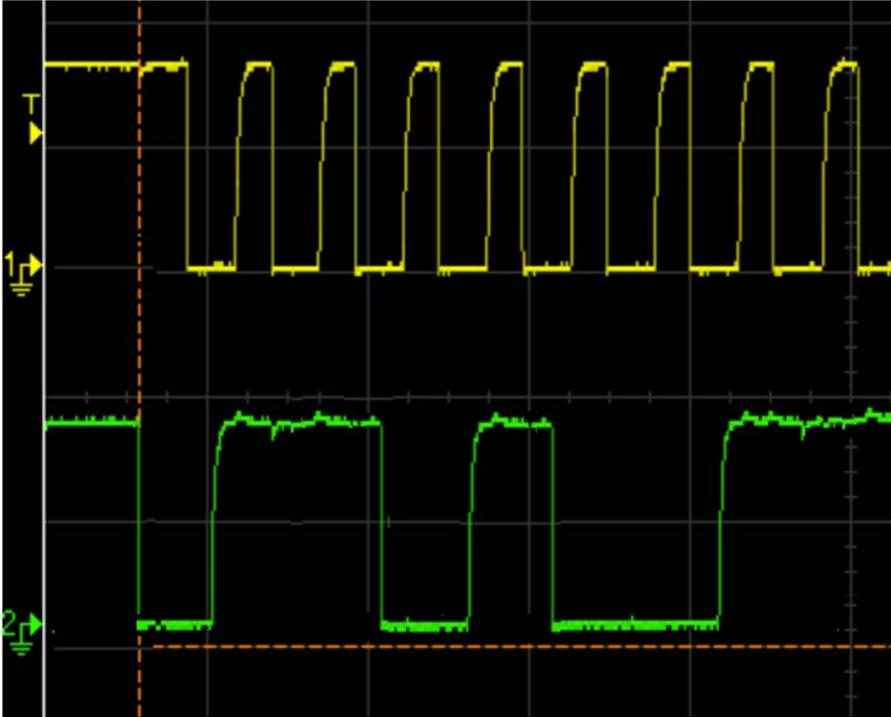


DR13 : Réponse question 47



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DR14 : Réponse question 49



Décodage de la trame I²C:

Bit n°1	Bit n°2	Bit n°3	Bit n°4	Bit n°5	Bit n°6	Bit n°7	Bit n°8	Bit n°9

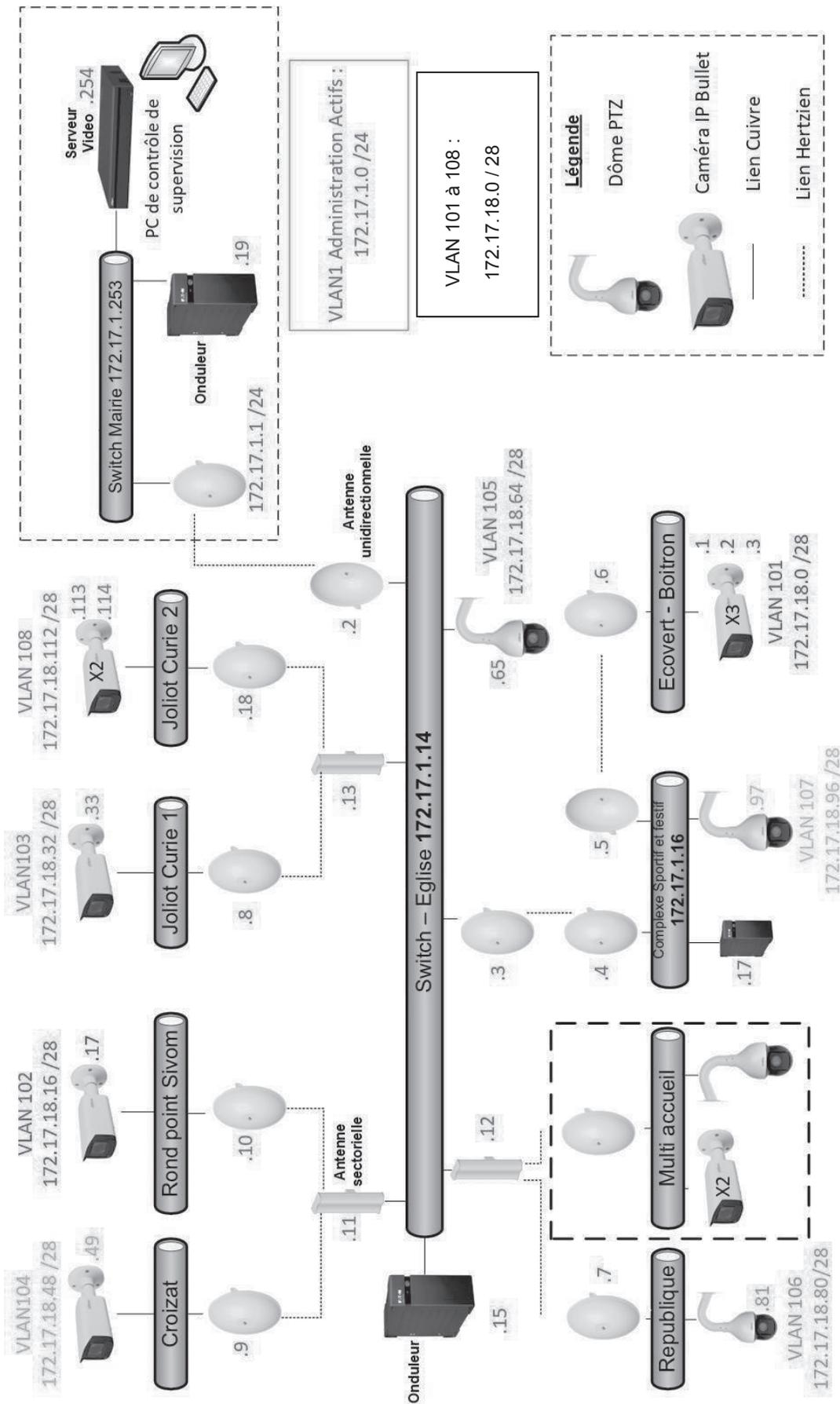
DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier rassemblant un ensemble de documents sur lesquels les candidats pourront s'appuyer pour répondre au questionnement.

38 pages numérotées de 1 à 38

DT1 – SYNOPTIQUE RESEAU VIDEOPROTECTION	Page 2
DT2 – SWITCH PoE ISW-514PTF	Page 3
DT3 – CAMERAS IP HIKVISION DS-2CD7A26G0-IZH	Page 4
DT4 – DOME IP PTZ DS-2DE7A8251W-AEB	Page 5
DT5 – ANTENNE DIRECTIONNELLE	Page 6
DT6 – ALIMENTATION NDR 480-24	Page 7
DT7 – SYNOPTIQUE DE L'INFRASTRUCTURE DE L'AGGLOMERATION	Page 8
DT8 – LES DIFFERENTS TYPES DE FIBRES ET LEURS APPLICATIONS	Page 9
DT9 – TESTS DE MESURES REFLECTOMETRIQUE	Page 10
DT10 – METHODE DE MESURE AVEC UN OTDR	Page 11
DT11 – GENERALITES SUR LES MESURES OPTIQUES	Page 12
DT12 – TYPE DE CABLE OPTIQUE	Page 13
DT13 – MISE AUX NORMES D'UNE BAIE DE BRASSAGE	Page 14
DT14 – FICHE RECETTE CONNEXIONS DES EQUIPEMENTS	Page 15
DT15 – MODULES SFP	Page 16
DT16 – JARRETIERES OPTIQUES	Page 17
DT17 – INTERCONNECTIONS DE SWITCH NETGEAR M4300	Page 18
DT18 – COMMANDES DE PARAMETRAGE NETGEAR M4300	Page 19
DT19 – PARE FEU STORMSHIELD	Page 20
DT20 – PARAMETRAGE D'UN FILTRAGE	Page 22
DT21 – BUS I ² C	Page 26
DT22 – LM7704	Page 28
DT23 – NOEUD LSN50	Page 36
DT24 – CAPTEUR DE PARTICULES SPS30	Page 38

DT1 : Synoptique de l'infrastructure vidéoprotection urbaine de l'agglomération



DT2 : SWITCH PoE ISW-514PTF

Specifications

Product	ISW-514PTF
Hardware Specifications	
Fast Ethernet Copper Ports	Four 10/100BASE-TX RJ45 auto-MDI/MDI-X ports
PoE Injector Port	Four ports with 802.3af/at PoE+ injector function (Port-1 to Port-4)
SFP Port	One port 100BASE-FX SFP port
Switch Architecture	Store-and-Forward
Switch Fabric	1Gbps/non-blocking
Switch Throughput@64 bytes	0.74Mpps @64 bytes
MAC Address Table	2K entries
Flow Control	IEEE 802.3x pause frame for full-duplex Back pressure for half-duplex
Jumbo Frame	10 Kbytes
DIP Switch (Port-1 to Port-4)	Standard mode: 30-watt PoE transmit distance of 100m at speed of 10/100Mbps VLAN mode: "Port-based VLAN Protection" where ports can be isolated from each other via one DIP switch. Only Port-5 can visit other ports. Extend mode: 25-watt PoE transmit distance of 250m at speed of 10Mbps
LED Indicators	3 x LED for System and Power: <ul style="list-style-type: none"> ■ Green: DC Power 1 ■ Green: DC Power 2 ■ Red: Power Fault Alarm 2 x LED for PoE Copper Port (Port-1~Port-4): <ul style="list-style-type: none"> ■ Green: LNK/ACT (10/100Mbps) ■ Orange: PoE-in-Use 1 x LED for 10/100TX Copper Port (Port-5): <ul style="list-style-type: none"> ■ Green: LNK/ACT 4 x LED for PoE Usage <ul style="list-style-type: none"> ■ Orange
Connector	Removable 6-pin terminal block <ul style="list-style-type: none"> ■ Pin 1/2 for Power 1 ■ Pin 3/4 for power fault alarm ■ Pin 5/6 for Power 2
Power over Ethernet	
PoE Standard	IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus/PSE
PoE Power Supply Type	End-span
Power Pin Assignment	1/2 (+), 3/6 (-)
PoE Power Output	Per port 54V DC, max. 36 watts
PoE Power Budget (max.)	60W @12V DC input 90W @24V DC input 120W @48V DC input
Max. Number of Class 2 PDs	4
Max. Number of Class 3 PDs	4
Max. Number of Class 4 PDs	4
Standards Conformance	
Regulatory Compliance	FCC Part 15 Class A, CE
Stability Testing	IEC 60068-2-32 (free fall) IEC 60068-2-27 (shock) IEC 60068-2-6 (vibration)



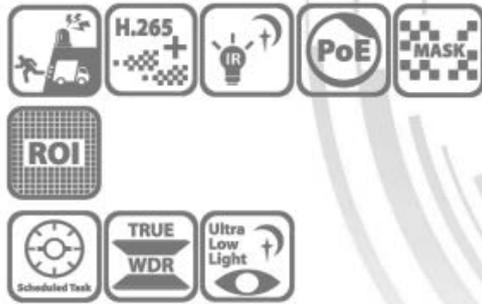
DT3 : Caméras IP HIKVISION DS-2CD7A26G0-IZH



- 1/1.8" Progressive Scan CMOS
- 1920 × 1080 @ 30fps
- Color: 0.002 Lux @ (F1.2, AGC ON)
- H.265, H.265+, H.264, H.264+
- 140dB WDR
- 3D DNR
- Alarm I/O
- IP67, IK10
- 1 RS-485 interface
- IR range up to 50 m (2.8 to 12 mm)
- IR range up to 100 m (8 to 32 mm)
- Five defined streams and up to five custom streams
- 6 behavior analyses, 2 exception detection
- License Plate Recognition
- Supports alarms for listed license plate in the blocklist and allowlist
- Built-in microSD/SDHC/SDXC card slot, up to 256 GB

Alarm	2 inputs, 2 outputs (up to 24 VDC 1A or 110 VAC 500 mA)
Video Output	1Vp-p composite output (75 Ω/CVBS)
On-board storage	Built-in micro SD/SDHC/SDXC slot, up to 256 GB
BNC	CVBS analog output (4CIF resolution), internal
Reset Button	Yes
Audio	
Environment Noise Filtering	No
Audio Sampling Rate	No
General	
Firmware Version	5.5.60
Operating Conditions	-30 °C to 60 °C (-22 °F to 140 °F), -H: -40 °C to 60 °C (-40 °F to 140 °F) Humidity 95% or less (non-condensing)
Power Supply	12 VDC ± 20%, two-core terminal block PoE (802.3at, class 4)
Power Consumption and Current	-IZS: 12 VDC, 1.2 A, max. 14 W; PoE (802.3at) 17 W -IZHS: 12 VDC, 1.4 A, max. 16.5 W; PoE (802.3at) 17 W
Protection Level	IP67, IK10
Heater	-H: yes
Material	Aluminum alloy
Dimensions	Camera: Φ140 × 351 mm (Φ5.5" × 13.8") With package: 405 × 190 × 180 mm (15.9" × 7.5" × 7.1")
Weight	Camera: approx. 2.5 kg (5.51 lb.) With package: approx. 2.75 kg (6.06 lb.)

DT4 : Dôme IP PTZ DS-2DE7A8251W-AEB



Le dôme réseau rapide Hikvision DS-2DE7A8251W-AEB(T5) 8 MP 25× IR adopte une puce CMOS à balayage progressif 1/1,8". Avec son zoom optique 25×, la caméra offre plus de détails sur des zones étendues.

Cette série de caméras peut être largement utilisée pour de larges plages de haute définition, telles que les rivières, les routes, les chemins de fer, les aéroports, les places, les parcs, les sites pittoresques, les lieux de spectacle, etc.

Grâce à des algorithmes d'apprentissage profond, la technologie Hikvision AcuSense permet aux dispositifs frontaux et dorsaux de détecter les cibles humaines et les véhicules. Le système se concentre sur les cibles humaines et les véhicules, ce qui améliore considérablement l'efficacité des alarmes.

- CMOS à balayage progressif de 1/1,8 pouce
- Imagerie de haute qualité avec une résolution de 8 MP
- Excellentes performances en basse lumière grâce à la technologie "powered-by-DarkFighter".
- Alarme audiovisuelle : La lumière blanche clignotante et l'alarme sonore peuvent être déclenchées par certains événements.
- Le zoom optique 25× et le zoom numérique 16× permettent d'obtenir des vues rapprochées sur de vastes zones.
- Vue nocturne étendue avec une distance IR jusqu'à 200 m
- Se concentre sur la classification de cibles humaines et de véhicules basée sur l'apprentissage profond.
- Capture de visage : Jusqu'à 5 visages capturés en même temps

Général	
Alimentation	24 VAC, max. 42 W (dont max. 18 W pour IR et max. 10 W pour chauffage); Hi-PoE 42 W
Condition de fonctionnement	De -30 °C à 65 °C (de -22 °F à 149 °F). Humidité de 90 % ou moins (sans condensation)
Essuyeur	Oui
Matériau	ADC12
Dimension	∅ 220 mm × 363.3 mm (∅ 8.66" × 13.91")
Poids	Environ 5 kg (11.03 lb.)

DT5 : Antenne directionnelle



Specifications

NBE-5AC-Gen2		
Dimensions (Mount Included)	189 x 189 x 125 mm (7.44 x 7.44 x 4.92")	
Weight (Mount Included)	0.530 kg (1.17 lb)	
Power Supply	24V, 0.5A Gigabit PoE Adapter (Included)	
Max. Power Consumption	8.5W	
Gain	19 dBi	
Networking Interface	(2) 10/100/1000 Ethernet Ports Wi-Fi for Management	
Processor Specs	Atheros MIPS 74Kc, 720 MHz	
Memory	128 MB DDR2, 8 MB Flash	
LEDs	Power, Ethernet, (4) Signal Strength	
Signal Strength LEDs	Software-Adjustable to Correspond to Custom RSSI Levels	
Max. VSWR	1.5:1	
Channel Sizes	PtP Mode	PtMP Mode
	10/20/30/40/50/60/80 MHz	10/20/30/40 MHz
Polarization	Dual Linear	
Enclosure	Outdoor UV Stabilized Plastic	
Mounting	Pole-Mount (Kit Included), Wall-Mount	
Wind Loading	45.4 N @ 200 km/h (10.2 lbf @ 125 mph)	
Wind Survivability	200 km/h (125 mph)	
ESD/EMP Protection	Air: ± 24 kV, Contact: ± 24 kV	
Operating Temperature	-40 to 80° C (-40 to 176° F)	
Operating Humidity	5 to 95% Noncondensing	
Certifications	CE, FCC, IC	
RoHS Compliance	Yes	
Salt Fog Test	IEC 68-2-11 (ASTM B117), Equivalent: MIL-STD-810 G Method 509.5	
Vibration Test	IEC 68-2-6	
Temperature Shock Test	IEC 68-2-14	
UV Test	IEC 68-2-5 at 40° C (104° F), Equivalent: ETS 300 019-1-4	
Wind-Driven Rain Test	ETS 300 019-1-4, Equivalent: MIL-STD-810 G Method 506.5	

DT6 : Alimentation NDR 480-24



■ Features

- Universal AC input / Full range
- Built-in active PFC function
- Protections: Short circuit / Overload / Over voltage / Over temperature
- Cooling by free air convection
- Can be installed on DIN rail TS-35/7.5 or 15
- UL 508 (industrial control equipment) approved
- EN61000-6-2(EN50082-2) industrial immunity level

■ Applications

- Industrial control system
- Factory automation
- Electro-mechanical apparatus

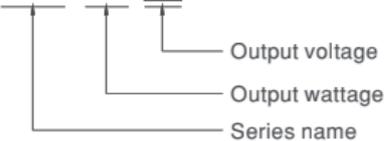
■ Description

NDR-480 is one economical slim 480W Din rail power supply series, adapt to be installed on TS-35/7.5 or TS-35/15 mounting rails. The body is designed 85.5mm in width, which allows space saving inside the cabinets. The entire series adopts the full range AC input from 90VAC to 264VAC and conforms to EN61000-3-2, the norm the European Union regulates for harmonic current.

NDR-480 is designed with metal housing that enhances the unit's power dissipation. With working efficiency up to 92.5%, the entire series can operate at the ambient temperature between -20°C and 70°C under air convection. It is equipped with constant current mode for over-load protection, fitting various inductive or capacitive applications. The complete protection functions and relevant certificates for industrial control apparatus (UL508, TUV EN62368-1, and etc.) make NDR-480 a very competitive power supply solution for industrial applications.

■ Model Encoding

NDR - 480 - 24

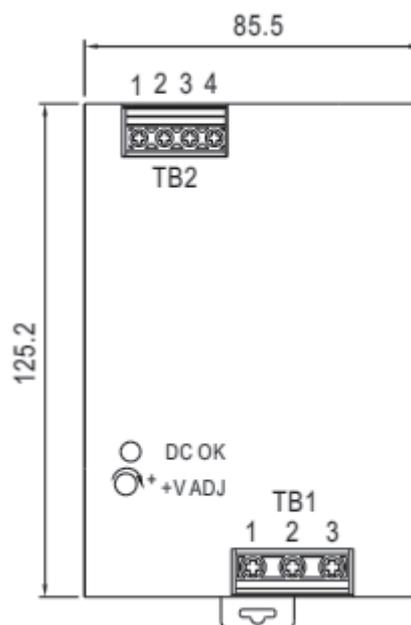


Terminal Pin No. Assignment (TB1)

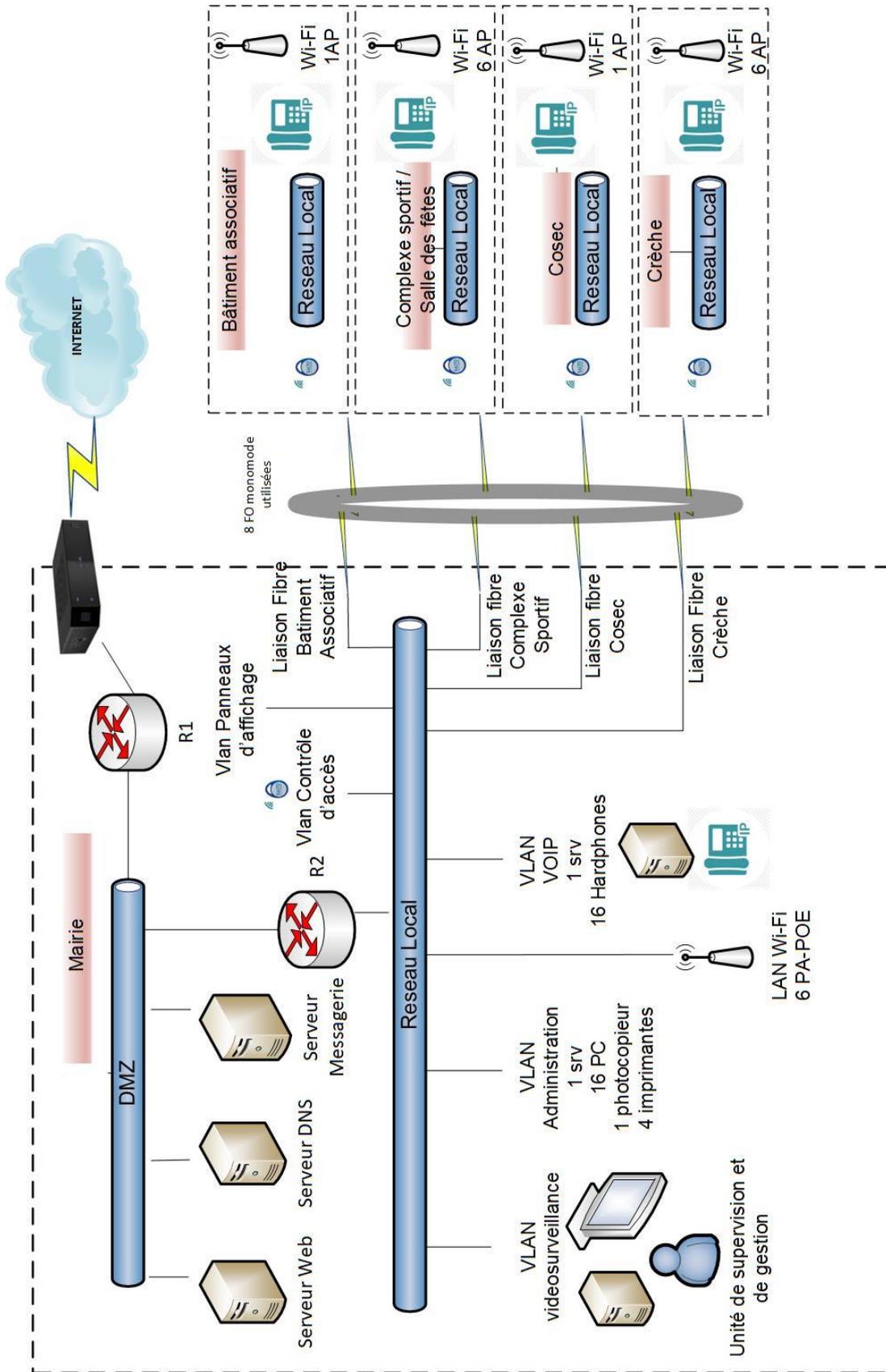
Pin No.	Assignment
1	FG ⚡
2	AC/N or DC -
3	AC/L or DC +

Terminal Pin No. Assignment (TB2)

Pin No.	Assignment
1,2	DC OUTPUT +V
3,4	DC OUTPUT -V



DT7 : Synoptique de l'infrastructure réseau de l'agglomération



DT8 : Les différents types de fibres et leurs applications

L'EVOLUTION DES FIBRES MULTIMODE

La différence fondamentale entre ces fibres provient de leurs bandes passantes. Pour créer ces différences, les «préformes» (barreau de verre servant à la fabrication de la fibre) sont dopés de plus ou moins de particules permettant de recentrer les rayons lumineux au centre du cœur de la fibre. C'est ce que l'on nomme : compensation modale.

CATEGORIE	DIAMETRE DU COEUR μm	BANDE PASSANTE MINIMALE MHz \times km		
		Bande passante - source LED		Bande passante - source VCSEL
		850 nm	1 300 nm	850 nm
OM1	50 ou 62.5	200	500	non spécifié
OM2	50 ou 62.5	500	500	non spécifié
OM3	50	1 500	500	2 000
OM4	50	3 500	500	4 700

LES FIBRES DE VERRE MONOMODE OS

Les fibres monomodes sont régies par deux documents normatifs différents, les normes ITU-T ou les normes ISO/EN.

Les normes de télécommunications ITU-T donnent un niveau de performance des fibres optiques en fonction de leur capacité à transmettre des débits très importants sur de très grandes distances. Il existe une quinzaine de types de fibres ITU-T différents en fonction de leur fenêtre d'optimisation optique ou de leur capacité à être courbées.

La plus employée est l'ITU-T G652 D pour ses performances aux alentours de 1310 nm. Cette fibre est équivalente à une OS2.

Les normes ISO/IEC définissent des transmissions de rocade ou de campus de maximum dix kilomètres. Il existe désormais deux types de fibres optiques monomodes suivant l'ISO/EN. Les fibres OS1 pour des transmissions de deux kilomètres maximum et les fibres OS2 pour des distances plus importantes.

Acceptable link loss calculation

The measured value of attenuation of a FO link should not exceed the sum of allowable attenuation of each component of the link.

Those components are the :

- Cable
- Connector terminations
- Splices (if any)

The specifications within the ISO 11801 Standard are representative of the following formulas

$$\text{Link loss (dB)} = \text{Cable loss} + \text{Connectors loss} + \text{Splices loss}$$

Cable loss (dB) = Cable length (km) \times Loss coefficient (dB/km)

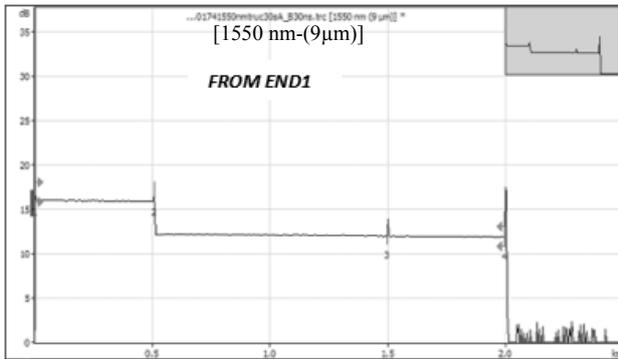
Connector loss (dB) = number of connector pairs \times connector loss (dB)

Splice loss = number of splices \times splice loss (dB)

Longueur d'ondes	Multimodal								Unimodal			
	850 nm				1300 nm				1310 nm		1550 nm	
Fibres	OM1	OM2	OM3	OM4	OM1	OM2	OM3	OM4	OS1	OS2	OS1	OS2
Atténuation en dB / Km	3,5			2,5	1,5				1	0,4	1	0,4
Soudure par fusion	0,15 dB								0,15 dB			
Epissure mécanique	0,3 dB								0,3 dB			
Connecteurs PC	0,5 dB								0,5 dB			
Réflectances PC	30 dB				30 dB				40/50 dB			
Connecteur APC	x				x				0,5 dB			
Réflectances APC	x				x				55 dB			
Indice de réfraction	1,496	1,482		1,491	1,477			1,467	1,468			
Coefficient de rétrodiffusion	- 63,1 dB	- 66,3 dB		- 70,3 dB	- 73,7 dB			- 79,45 dB	- 81,87 dB			

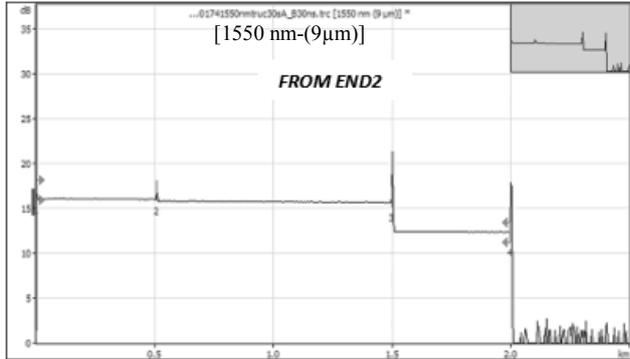
DT9 : Tests de mesures réflectométrique

1^{er} test :



Mesures du lien

Perte de la section: 4.018 dB
 Longueur de la section: 1.9992 km
 Perte moyenne: 2.010 dB/km

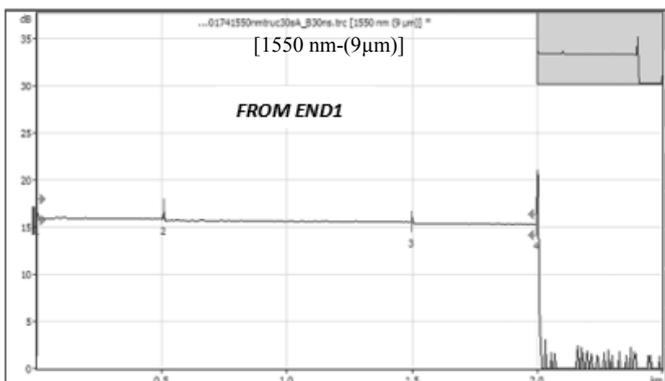


Mesures du lien

Perte de la section: 5.209 dB
 Longueur de la section: 1.9993 km
 Perte moyenne: 2.605 dB/km

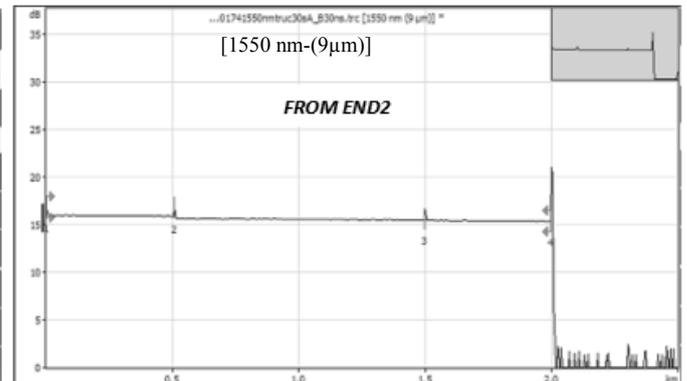
	N°	Lieu (km)/Longueur	Type d'évènement	Perte (dB)	Réfl. (dB)	Attén. (dB/km)	Cumul. (dB)
FROM END1 :	1	0.0000	Niveau d'injection	-	-69.3	@16.0dB	0.000
	2	(0.5065 km)	Section de fibre	0.093	-	0.184	0.093
	3	(0.9925 km)	Évènement réfléchissant	3.614	-66.1	0.177	3.707
	4	(1.4990 km)	Évènement réfléchissant	0.176	-68.1	-	3.920
FROM END2 :	1	(0.5002 km)	Section de fibre	0.037	-	0.196	4.018
	2	(0.5067 km)	Section de fibre	0.092	-	0.182	0.092
	3	(0.9919 km)	Évènement réfléchissant	0.169	-68.9	0.188	0.261
	4	(1.4986 km)	Section de fibre	0.187	-61.8	0.218	0.448
FROM END1 :	1	(0.5007 km)	Section de fibre	4.652	-	-	5.100
	2	(0.5007 km)	Section de fibre	0.109	-	-	5.209
	3	(1.9993 km)	Évènement réfléchissant	-	-48.6	-	5.209
	4						

2^{ème} test :



Mesures du lien

Perte de la section: 0.640 dB
 Longueur de la section: 1.9991 km
 Perte moyenne: 0.320 dB/km



Mesures du lien

Perte de la section: 0.644 dB
 Longueur de la section: 1.9991 km
 Perte moyenne: 0.322 dB/km

	N°	Lieu (km)/Longueur	Type d'évènement	Perte (dB)	Réfl. (dB)	Attén. (dB/km)	Cumul. (dB)
FROM END1 :	1	0.0000	Niveau d'injection	-	-69.3	@16.0dB	0.000
	2	(0.5065 km)	Section de fibre	0.097	-	0.192	0.097
	3	(0.9924 km)	Évènement réfléchissant	0.234	-66.6	0.183	0.331
	4	(1.4989 km)	Section de fibre	0.182	-68.3	0.190	0.513
FROM END2 :	1	(0.5002 km)	Section de fibre	0.035	-	-	0.545
	2	(0.5007 km)	Section de fibre	0.095	-	-	0.640
	3	(1.9991 km)	Évènement réfléchissant	-	-48.3	-	0.640
	4						
FROM END1 :	1	0.0000	Niveau d'injection	-	-69.6	@16.1dB	0.000
	2	(0.5066 km)	Section de fibre	0.093	-	0.183	0.093
	3	(0.9922 km)	Évènement réfléchissant	0.169	-68.3	0.189	0.262
	4	(1.4988 km)	Section de fibre	0.187	-63.3	0.193	0.449
FROM END2 :	1	(0.5003 km)	Section de fibre	0.097	-	-	0.548
	2	(0.5003 km)	Section de fibre	0.097	-	-	0.644
	3	(1.9991 km)	Évènement réfléchissant	-	-48.6	-	0.644
	4						

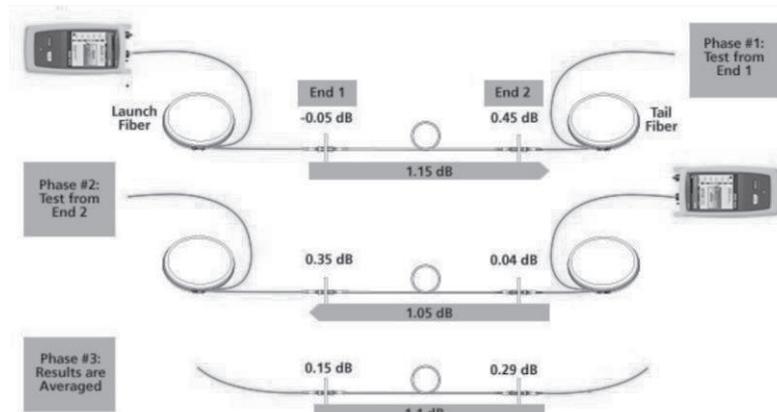
DT10 : Méthode de mesure avec un OTDR

OTDR : OPTICAL TIME DOMAIN REFLECTOMETER

“Directivity” results from differences in diameter, backscatter, numerical aperture and index of refraction of the link under test as well as the launch and tail fiber. In singlemode fiber, directivity is influenced by differences in backscatter coefficients between different fibers.

One of these directivity effects, differences in backscatter coefficient, can be removed through bi-directional testing. If the fibers on either side of a connector have different backscatter coefficients, the connector will appear to have greater loss when tested in one direction than it does when tested in the opposite direction.

In order to get to the correct loss values we need to average the results from the two measurements that were performed from End 1 and End 2, see Figure 1.



Launch and Tail Fiber characteristics

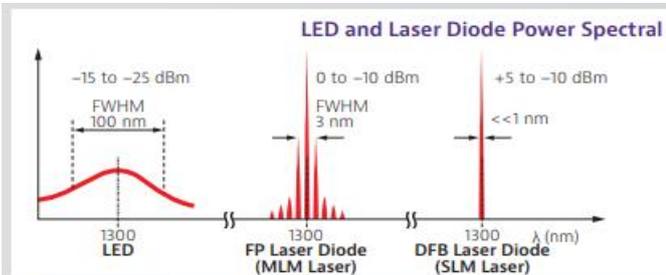


DT11 : Généralités sur les mesures optiques

Measurement Units : Watts, dB, or dBm

Absolute Power (mW)	Absolute Power (dBm)
1000	+30
100	+20
10	+10
5	+7
1	0
0,5	-3
0,1	-10
0,01	-20
0,001	-30
0,0001	-40

Loss (dB)	Power (%)
-0,10	2
-0,20	5
-0,35	8
-1	20
-3	50
-6	75
-10	90
-20	99

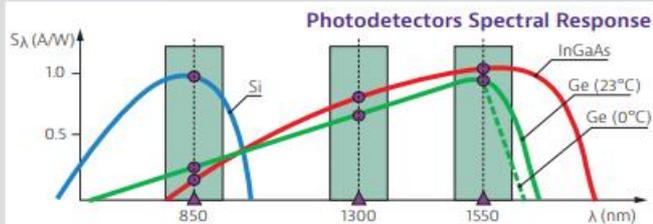


Fiber type used and the source characteristics limit system performance. The narrower the source diode spectral bandwidth, the higher the possible system frequency bandwidth/bit rate.

LED: Short-haul and low bit rate (LAN networks) systems that use multimode fibers.

Laser Diode: Long-haul and high bit rate systems that use single-mode fibers.

Multilongitudinal mode (MLM) lasers, also known as Fabry-Perot (FP) lasers and single longitudinal mode (SLM) or distributed feedback (DFB) lasers are used for these applications.



Si: Silicon for applications in the visible light range (400 to 1000 nm)

Ge: Germanium for applications in optical windows (750 to 1600 nm)

InGaAs: Indium gallium arsenide for applications in optical windows (>1000 nm)

End1 Optical link End2

↔

P_{End1} : Power End1 (mW)
 P_{End2} : Power End2 (mW)
A : quantity gain or loss (dB)
 $A = 10 \log (P_{End1}/P_{End2})$
 α : Lineary loss Coefficient (dB/km)
 α : A/L
L : Optical length link (km)
P(dBm) : Specify absolute Power levels
Ex :For P_{End1} (mW)
 $P(dBm) = 10 \log (P_{End1}/1mW)$

Photometry Principle:

(ISO11801 or EN 50 173 standards)

Photometry is also called "insertion" method, i.e., firstly, a light source is connected to a receiver which measures the power directly from the source (calibration), and secondly time, the link to be measured is inserted between the source and the receiver, and the receiver then calculates the difference between the direct power of the source and that through the link to be validated, which corresponds to the total attenuation of the latter. On the other hand, the time taken by the signal to cross the link makes it possible to determine its length.

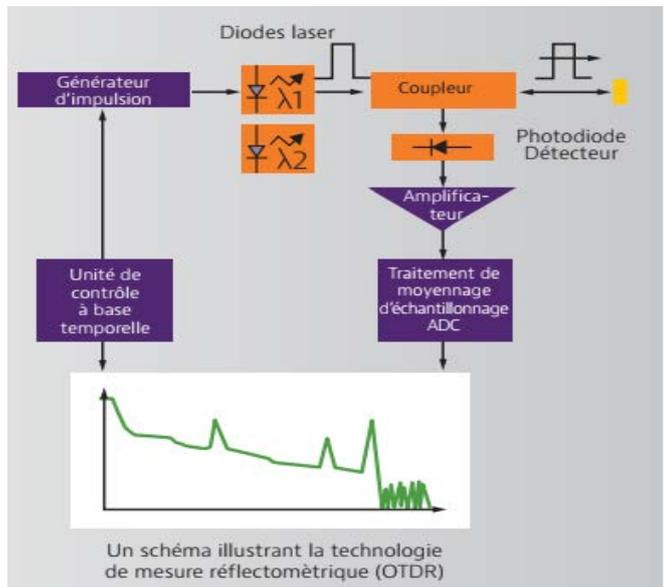
These measurements make it possible to assess, at a given wavelength, the overall loss of the optical link.

They do not, on the other hand, allow the quality of the various constituents to be assessed.

Reflectometry principle:

The optical reflectometer (OTDR) injects an optic pulse at one optical fiber end, it analyzes the backscattered return signal and reflected.

A technician at one end of an optical fiber can measure attenuation and total reflection fiber as well as measure and locate loss and reflectance of each "event" on the fiber.



DT12 : Type de câble optique

Câbles F.O. extérieur

Gaine extérieure sans halogènes, noir

étanche longitudinalement, avec protection anti-rongeurs non métallique

Typ NewLine A-DQ(ZN)B2Y

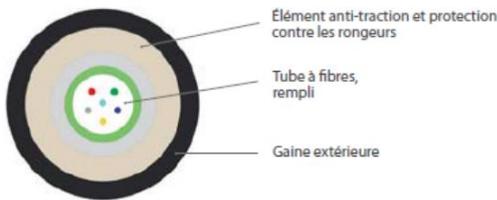


801-8014.09.xx
801-8014.50.xx
801-8314.50.xx
801-8482.50.xx
801-8014.62.xx

Singlemode 9/125µm OS2
Multimode 50/125µm OM2
Multimode 50/125µm OM3
Multimode 50/125µm OM4
Multimode 62.5/125µm OM1

Informations produit

Caractéristiques:	Câble extérieur stable fibre de verre haut de gamme pour pose directement en terre ou dans conduite.
Applications:	MAN (réseaux urbains), installations industrielles et LAN (campus/backbone) adapté à l'épissage. Modèles avec 2 à 144 fibres. Disponible en fibres singlemode et multimodes.
Construction:	Fibres : Fibres singlemode ou multimodes, câble : tube central rempli avec 2 à 24 fibres, ou tube rempli avec 8 à 12 fibres. Couleur tube : jaune (9/125), vert (50/125), bleu (62.5/125) décharge de tension et protection anti-rongeurs : rovings de verre, gaine extérieure : PE, couleur : noir RAL 9005.
Normes:	Observation des valeurs : EN 50173, ISO/IEC 11801, IEEE 802.3z, IEEE 802.3ae.



Données techniques

Propriétés

Nombre de fibres (.xx)		4	6	8	12	16	24		
Ø extérieur	mm (nom.)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7.0		
Poids	kg/km (nom.)	40	40	40	40	40	45		
Décharge de traction	N max.	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
Résistance à l'écrasement	constant N/dm (max.)	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
	courte durée N/dm (max.)	2000	2000	2000	2000	2000	2000		
Charge calorifique	MJ/m (nom.)	1.50	1.50	1.50	1.50	1.70	1.70		
	kWh/m (nom.)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.47	0.47		
Référence BKS	9/125µm OS2	801-8014.09.xx	index	04	06	08	12	16	24
	50/125µm OM2	801-8014.50.xx	index	04	06	08	12	16	24
	50/125µm OM3	801-8314.50.xx	index	04	06	08	12	16	24
	50/125µm OM4	801-8482.50.xx	index	04	06	08	12	16	24
	62.5/125µm OM1	801-8014.62.xx	index	04	06	08	12	16	24
Nombre de fibres (.xx)				2x12	4x12	8x12	12x12		
Ø extérieur	mm (nom.)			12.0	12.0	14.0	17.2		
Poids	kg/km (nom.)			130	130	170	250		
Décharge de traction	N max.			4000	4000	4000	4000		
Résistance à l'écrasement	constant N/dm (max.)			3000	3000	3000	3000		
	courte durée N/dm (max.)			4000	4000	4000	4000		
Charge calorifique	MJ/m (nom.)			4.10	4.10	4.96	6.19		
	kWh/m (nom.)			1.14	1.14	1.38	1.72		
Référence BKS	9/125µm	801-8014.09.xx	index	2x 12	4x 12	8x 12	12x 12		
	50/125µm	801-8014.50.xx	index	2x 12	4x 12	8x 12	12x 12		
	50/125µm OM3	801-8314.50.xx	index	2x 12	4x 12	8x 12	12x 12		
	50/125µm OM4	801-8482.50.xx	index	2x 12	4x 12	8x 12	12x 12		
	62.5/125µm	801-8014.62.xx	index	2x 12	4x 12	8x 12	12x 12		
					2x 12	4x 12	8x 12	12x 12	

Exemple : Câble NewLine A-DQ-(ZN)B2Y 12 fibres 9/125 µm = N° Référence BKS 801-8014.09.12

Types d'entrepôt, autres dimensions sur demande, et exemple d'article départ entrepôt usine.

DT13 : Mise aux normes d'une baie de brassage

- **Constats**

Le raccordement dans les baies réseaux n'est pas statique. Le déplacement régulier de cordons et le remplacement d'équipement actif induisent des changements qui peuvent engendrer des conséquences sur le maintien du fonctionnement de l'infrastructure informatique. La baie réseau, sans un minimum de règles devient très rapidement désordonnée et engendre des défauts de fonctionnement :

- Pannes dû au débranchement d'un mauvais câble ou à la détérioration de cordons voisins par contraintes mécaniques.
- En cas de dysfonctionnement, le temps de repérage des raccordements est considérable et peuvent entraîner de nouvelles erreurs.

- **Nommage, étiquetage et couleurs.**

La réalisation d'une nomenclature précise la correspondance entre l'installation et le synoptique du réseau informatique : Serveur / physique ou virtuel ; switch 01 ou Sw1 ; routeur 01 ou Rtr1 ; etc.

Un étiquetage de chaque équipement est réalisé avec le nom indiqué en façade avant.

Ces éléments doivent apparaître dans le dossier technique ainsi que sur des photos de la baie.

Un code de couleur pour les câbles réseaux est appliqué et renseigné comme indiqué ci-dessous :

- Noir : connexions importantes (adduction d'internet non filtré, DMZ, liens de secours, ...).
- Rouge : interconnexion des équipements réseau (entre les switches, routeurs, firewalls, accès points).
- Jaune : Départ/arrivée des liaisons fibres vers les équipements actifs du réseau (fibre vers routeur, switch ou firewall) , Liaison fibre
- Vert : Vlan ou Lan avec les copieurs, imprimantes, vidéosurveillance, réseau nécessitant du POE ou réseaux secondaires.
- Bleu : téléphonie à la sortie d'un switch de distribution POE ou PABX/IPBX en destination des usagées.
- Violet : internet & téléphonie si mélangé via VLAN et POE jusqu'au téléphone fixe de l'utilisateur. (Switch vers prise Ethernet dans la baie violet, prise murale vers téléphone en bleu, et téléphone vers ordinateur en vert)
- Orange : connexion aux points d'accès Wifi
- Blanc : connexions de management iLo, iDrac, IMM, console SAN et les onduleurs, affichage dynamique
- Rose : supervision des équipements actifs.

- **Règles de raccordement des cordons dans la baie**

Le cordon s'achemine en empruntant le panneau passe câble horizontal directement en dessous de la prise à brasser. Les cordons empruntant sensiblement le même chemin sont rassemblés en utilisant un scratch, dans la mesure du possible, de couleur identique au cordons réunis.

Le cordon emprunte le rail vertical situé sur le montant de la baie réseau au plus près de la prise à raccorder ou de manière cohérente lorsqu'il s'agit d'un groupe de cordons.

Les cordons sont également guidés et maintenus dans le rail par des rilsans au passage de chaque panneau passe câble horizontal.

DT14 : Fiche recette connexions des équipements

RECETTE CONNEXIONS EQUIPEMENTS ACTIFS BAIE B											
Nom	Lien	N° de port	Rôle	Lieu	Couleur cordon	Nom	Lien	N°Port	Rôle	Lieu	Couleur cordon
SW1	Cordon Switch 1 M4300-28G					Med	Tiroir Optique				
	A1-1	1	Supervision	Local				Op/Med1			
	A1-2	2	Administration	Secretariat1	Gris		SW4-2	Opt/Med2	Lien externe	Crèche	Jaune
	A1-3	11	Voip1	Secretariat1	Bleu			Opt/Med3			
	A1-4	17	Imprimante 1	Secretariat1	Vert		SW4-4	Opt/Med4	Lien externe	Cosec	Jaune
	A1-5	3	Administration	Secretariat2	Gris			Opt/Med5			
	A1-6	12	Voip2	Secretariat2	Bleu		SW4-6	Opt/Med6	Lien externe	C Sportif	Jaune
	A1-7	4	Administration	Adjoint1	Gris			Opt/Med7			
	A1-8	13	Voip3	Adjoint1	Bleu			Opt/Med8			
	A1-9	5	Administration	Maire1	Gris			Opt/Med9			
	A1-10	6	Administration	Maire2	Gris		SW4-10	Opt/Med10	Lien externe	Assos	Jaune
	A1-11	14	Voip4	Maire3	Bleu			Opt/Med11			
	A1-12	18	Imprimante2	Maire4	Noir		Opt/Med12				
	A1-13	7	Administration	Réunion 1	Gris						
	A1-14	15	Voip5	Réunion 1	Bleu						
	A1-15	19	Imprimante3	Réunion 1	Noir						
	A1-16	8	Administration	Réunion 2	Gris	SW3	Switch 3 4300-16X				
	A1-17	16	Voip6	Réunion 2	Bleu		A3-1	1	Videosurv1	Accueil	
	A1-18	9	Administration	Réunion2	Gris		A3-2	7	Wi-Fi1	Accueil	Jaune
	A1-19	10	Administration	Réunion2	Gris		A3-3	8	Wi-Fi2	Accueil	Jaune
	A1-20	20	Imprimante4	Réunion2	Noir		A3-4	2	Videosurv2	Exterieur E	Vert
	A1-21	21	Photocopieur	Couloir	Noir		A3_5	3	Videosurv3	Extérieur S	Vert
	A1-22	22	Onduleur	Baie B	Noir		A3-6	9	Wi-fi3	Sdreunion1	Jaune
	SW2-23	23	STACK SW2		Rouge		A3-7	10	Wi-Fi4	Sdreunion1	Jaune
SW3-14	24	STACK SW3		Rouge	A3-8		13	VideoProj	Sdreunion1	Noir	
	25-10G/SFP				A3-9		4	Badge porte	Sdreunion1	Vert	
SW4-13	26-10G/SFP	TRUNK SW4			A3-10		11	Wi-Fi5	Sdreunion2	Jaune	
					A3-11		12	Videoproj	Sdreunion2	Noir	
					A3-12	5	Badge porte	Sdreunion2	Vert		
					A3-13	6	Videosurv4	couloir	Vert		
					SW1-21	14	STACK SW1		Rouge		
					SW2-24	15	STACK SW2		Rouge		
					SW4-14	16	TRUNK SW4		Rouge		
SW2	Switch 2 M4300- 28G					SW4	Cœur de réseau SW4 M4300 12X12F				
	A2-1	1	Administration	Accueil	Gris			SFP-1			
	A2-2	2	Administration	Accueil	Gris		Opt/Med2	SFP-2	Lien Crèche		Jaune
	A2-3	3	Administration	Accueil	Gris			SFP-3			
	A2-4	11	Voip7	Accueil	Bleu		Opt/Med4	SFP-4	Lien Cosec		Jaune
	A2-5	18	Affichage dyn	Accueil	Noir			SFP-5			
	A2-6	4	Administration	Secretariat3	Gris		Opt/Med6	SFP-6	Lien C Sportif		Jaune
	A2-7	12	Voip8	Secretariat3	Bleu			SFP-7			
	A2-8	13	Voip9	Secretariat4	Bleu			SFP-8			
	A2-9	5	Administration	Secretariat4	Gris			SFP-9			
	A2-10	19	Impimante5	Secretariat4	Noir		Opt/Med10	SFP-10	Lien Assos		Jaune
	A2-11	6	Administration	Secretariat5	Gris			SFP-11			
	A2-12	7	Administration	Secretariat5	Gris		SFP-12				
	A2-13	14	Voip10	Secretariat5	Bleu	SW1-26	10Gb/13	TRUNK SW1	Redondance	Rouge	
	A2-14	20	Imprimante6	Secretariat6	Noir	SW3-16	10Gb/14	TRUNK SW3		Rouge	
	A2-15	8	Administration	Secretariat6	Gris	A3-24	10Gb/15	Supervision	DSI	Gris	
	A2-16	9	Administration	Secretariat6	Gris	A3-23	10Gb/16	Video sur	Ant Ville	Vert	
	A2-17	10	Administration	Secretariat6	Gris		10Gb/17	Srv videosurv	video lien 1	Rouge	
	A2-18	15	Voip11	Secretariat6	Bleu	A2-21	10Gb/18	Ctrl Acces	Accueil	Vert	
		16					10Gb/19	Svr port2	Administrat°	Rouge	
		17				A1-24	10Gb/20	Rteur 2 BaieA	Routeur 2	Rouge	
	Port2	21	SRV Videosurv	Redondance	Rouge	A2-24	10Gb/21	Rteur 2 BaieA	Redondance	Rouge	
	Port1	22	SRV VOIP		Rouge	A3-20	10Gb/22	Ctl Accès	Local info	Vert	
	SW1-23	23	STACK SW1		Rouge		10Gb/23				
SW3-14	24	STACK SW3		Rouge		10Gb/24					
	25-10G/SFP										
	26-10G/SFP										

DT15 : Modules SFP

Série M4300

Accessories

APS250W Power Supply Unit

- Ordering information**
- Americas, Europe: APS250W-100NES
 - Asia Pacific: APS250W-100AJS
 - Warranty: 5 years



- Additional PSU for M4300-BX8F, M4300-12X12F and M4300-24X24F
- C14 connector
- Capacity:
 - 110V-240V AC power input
 - Up to 250W output power at 110/220V AC

APS150W Power Supply Unit

- Ordering information**
- Americas, Europe: APS150W-100NES
 - Asia Pacific: APS150W-100AJS
 - Warranty: 5 years



- Additional PSU for M4300-28G and M4300-52G
- C14 connector
- Capacity:
 - 110V-240V AC power input
 - Up to 150W output power at 110/220V AC

GBIC SFP and SFP+ Optics for M4300 series

ORDERING INFORMATION WORLDWIDE: SEE TABLE BELOW WARRANTY: 5 YEARS	Multimode Fiber (MMF)		Single mode Fiber (SMF)
	OM1 or OM2 62.5/125µm	OM3 or OM4 50/125µm	9/125µm
10 Gigabit SFP+  Fits into M4300 models SFP+ interfaces	AXM763 10GBase-LRM long reach multimode 802.3aq - LC duplex connector up to 220m (722 ft) AXM763-100005 (1 unit)	AXM763 10GBase-LRM long reach multimode 802.3aq - LC duplex connector up to 260m (853 ft) AXM763-100005 (1 unit) AXM761 10GBase-SR short reach multimode LC duplex connector OM3: up to 300m (984 ft) OM4: up to 550m (1,804 ft) AXM761-100005 (1 unit) AXM761P10-100005 (pack of 10 units)	AXM762 10GBase-LR long reach single mode LC duplex connector up to 10km (6.2 miles) AXM762-100005 (1 unit) AXM762P10-100005 (pack of 10 units) AXM764 10GBase-LR LITE single mode LC duplex connector up to 2km (1.2 mile) AXM764-100005 (1 unit)
Gigabit SFP  Fits into M4300 models SFP+ interfaces	AGM731F 1000Base-SX short range multimode LC duplex connector up to 275m (902 ft) AGM731F (1 unit)	AGM731F 1000Base-SX short range multimode LC duplex connector OM3: up to 550m (1,804 ft) OM4: up to 1,000m (3,280 ft) AGM731F (1 unit)	AGM732F 1000Base-LX long range single mode LC duplex connector up to 10km (6.2 miles) AGM732F (1 unit)

10GBASE-LR vs 1000BASE-LX: What's the Difference?

As mentioned above, 10GBASE-LR and 1000BASE-LX both are types of Gigabit Ethernet standards for fiber transceivers. But what are the distinctions? The following table lists the differences of 10GBASE-LR vs 1000BASE-LX.

	10GBASE-LR SFP	1000BASE-LX SFP
Data Rate	10.3125Gbps	1.25Gbps
Form Type	SFP+	SFP
Interface	LC duplex	LC duplex
Fiber Type	Single mode	Single mode and multimode
Wavelength	1310 nm	1270-1355 nm
Transmission Distance	10 km	5-10 km over single mode fiber; 550 m over multimode fiber

DT16 : Jarretières optiques



Figure 8

Câbles de raccordement « figure 8 » multimode et singlemode

Informations produit

Caractéristiques:	Câbles patch et câbles de raccordement F.O. préfabriqués et prêts au raccordement. Excellente qualité de traitement et donc des propriétés de performance grâce à l'usinage.
Applications:	En câble patch et câble de connexion sur réseaux F.O.
Construction:	Câbles F.O. compacts et très flexibles avec connecteurs F.O. tous types, tels que E2000, FCPC, LC, LX.5, MTRJ, SC, ST, etc., montés aux deux extrémités Câble duplex en O avec gaine extérieure supplémentaire.

Données techniques / Références de commande

Câbles patch et câbles de connexion DUPLEX, en Figure 8

Types de connecteurs F.O. Côté A / Côté B	Type de fibre MM 50/125 µm	Type de fibre MM 50/125 µm	Type de fibre MM 50/125 µm	Type de fibre MM 62.5/125 µm	Type de fibre SM 9/125 µm
	Gaine: orange OM2e	Gaine: aqua OM3	Gaine: violet bruyère OM4	Gaine: orange OM1	Gaine: jaune OS2
	Référence BKS	Référence BKS	Référence BKS	Référence BKS	Référence BKS
E2000 / E2000	821-8045.8.50.xxx	821-8425.8.50.xxx	821-8821.8.50.xxx	821-8045.8.62.xxx	821-8045.8.09.xxx
E2000 / FCPC	821-8074.8.50.xxx	821-8449.8.50.xxx	821-8822.8.50.xxx	821-8074.8.62.xxx	821-8074.8.09.xxx
E2000 / LC	821-8053.8.50.xxx	821-8430.8.50.xxx	821-8823.8.50.xxx	821-8053.8.62.xxx	821-8053.8.09.xxx
E2000 / LX.5	821-8236.8.50.xxx	821-8457.8.50.xxx	821-8824.8.50.xxx	821-8236.8.62.xxx	821-8236.8.09.xxx
E2000 / MTRJ	821-8063.8.50.xxx	821-8447.8.50.xxx	821-8825.8.50.xxx	821-8063.8.62.xxx	821-8063.8.09.xxx
E2000 / SC	821-8038.8.50.xxx	821-8424.8.50.xxx	821-8826.8.50.xxx	821-8038.8.62.xxx	821-8038.8.09.xxx
E2000 / ST	821-8046.8.50.xxx	821-8426.8.50.xxx	821-8827.8.50.xxx	821-8046.62.8.xxx	821-8046.8.09.xxx
FCPC / FCPC	821-8092.8.50.xxx	821-8443.8.50.xxx	821-8828.8.50.xxx	821-8092.62.8.xxx	821-8092.8.09.xxx
FCPC / LC	821-8088.8.50.xxx	821-8451.8.50.xxx	821-8832.8.50.xxx	821-8088.8.62.xxx	821-8088.8.09.xxx
FCPC / LX.5	821-8083.8.50.xxx	821-8462.8.50.xxx	821-8847.8.50.xxx	821-8283.8.62.xxx	821-9676.8.09.xxx
FCPC / MTRJ	821-8089.8.50.xxx	821-8452.8.50.xxx	821-8841.8.50.xxx	821-8089.8.62.xxx	821-8089.8.09.xxx
FCPC / SC	821-8070.8.50.xxx	821-8448.8.50.xxx	821-8829.8.50.xxx	821-8070.62.8.xxx	821-8070.8.09.xxx
FCPC / ST	821-8091.8.50.xxx	821-8445.8.50.xxx	821-8830.8.50.xxx	821-8091.8.62.xxx	821.8091.8.09.xxx
LC / LC	821-8054.8.50.xxx	821-8427.8.50.xxx	821-8831.8.50.xxx	821-8054.8.62.xxx	821-8054.8.09.xxx
LC / LX.5	821-8235.8.50.xxx	821-8456.8.50.xxx	821-8837.8.50.xxx	821-8235.8.62.xxx	821-8235.8.09.xxx
LC / MTRJ	821-8087.8.50.xxx	821-8450.8.50.xxx	821-8833.8.50.xxx	821-8087.8.62.xxx	821-8087.8.09.xxx
LC / SC	821-8051.8.50.xxx	821-8428.8.50.xxx	821-8834.8.50.xxx	821-8051.8.62.xxx	821-8051.8.09.xxx
LC / ST	821-8052.8.50.xxx	821-8429.8.50.xxx	821-8835.8.50.xxx	821-8052.8.62.xxx	821.8052.8.09.xxx
LX.5 / LX.5	821-8232.8.50.xxx	821-8453.8.50.xxx	821-8836.8.50.xxx	821-8232.8.62.xxx	821-8232.8.09.xxx
LX.5 / MTRJ	821-8284.8.50.xxx	821-8463.8.50.xxx	821-8848.8.50.xxx	821-8284.8.62.xxx	821-9705.8.09.xxx
LX.5 / SC	821-8234.8.50.xxx	821-8455.8.50.xxx	821-8838.8.50.xxx	821-8234.8.62.xxx	821-8234.8.09.xxx
LX.5 / ST	821-8233.8.50.xxx	821-8454.8.50.xxx	821-8839.8.50.xxx	821-8233.8.62.xxx	821-8233.8.09.xxx
MTRJ / MTRJ	821-8140.8.50.xxx	821-8442.8.50.xxx	821-8840.8.50.xxx	821-8140.8.62.xxx	821-8140.8.09.xxx
MTRJ / SC	821-8146.8.50.xxx	821-8446.8.50.xxx	821-8842.8.50.xxx	821-8146.8.62.xxx	821-8146.8.09.xxx
MTRJ / ST	821-8145.8.50.xxx	821-8444.8.50.xxx	821-8843.8.50.xxx	821-8145.8.62.xxx	821-8145.8.09.xxx
SC / SC	821-8037.8.50.xxx	821-8422.8.50.xxx	821-8844.8.50.xxx	821-8037.8.62.xxx	821-8037.8.09.xxx
SC / ST	821-8035.8.50.xxx	821-8423.8.50.xxx	821-8845.8.50.xxx	821-8035.8.62.xxx	821-8035.8.09.xxx
ST / ST	821-8028.8.50.xxx	821-8421.8.50.xxx	821-8846.8.50.xxx	821-8028.8.62.xxx	821-8028.8.09.xxx

xxx = longueur de câble en dm
En E2000 et LX.5, les câbles singlemode sont livrés en version APC, comme standard.

DT17 : Interconnections de switchs NETGEAR M4000

NETGEAR
BUSINESS

Interconnecting M4300 series switches

The largest NETGEAR M4300 switch is the modular M4300-96X that can have up to 96-port 10G Ethernet copper and/or fiber, with PoE options.

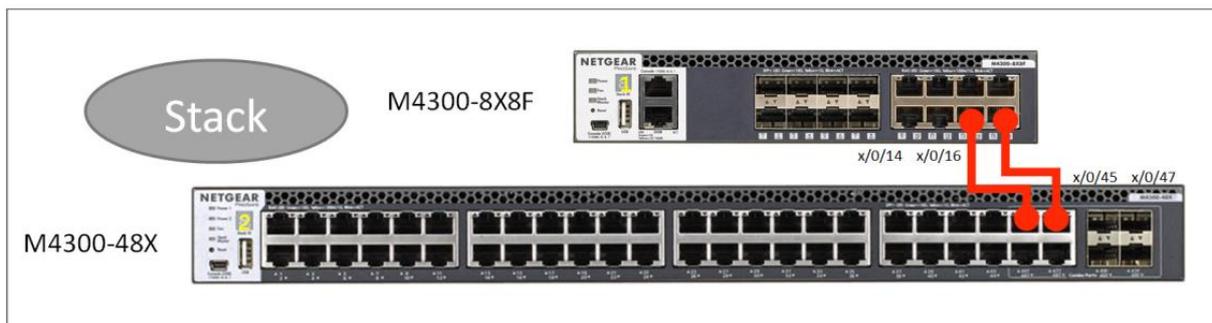
But what if the total number of SDVoE endpoints exceeds 96 devices? The NETGEAR M4300 series implements sophisticated stacking capability that makes it very simple to interconnect up to eight M4300 switches.

If you deploy several interconnected switches, the links between switches must transport your video streams without a bottleneck. When you do the math, usually several 10Gbps or 40Gbps links are required for the interconnect.

Stacking main benefit: the stack truly "operates" as a single switch. Preset standalone IGMP Snooping, Querier, and Fast Leave can be sufficient, no further Multicast configuration is needed across the M4300 stack in most instances.

Example: Create a stack of 2 switches

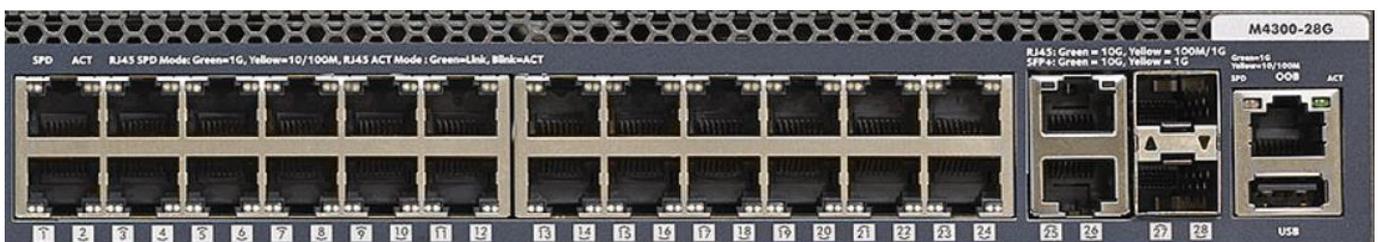
Let's stack one 16-port M4300-8X8F switch with one 48-port M4300-48X switch:



A few things need to be considered:

1. How many network ports (links) are going to be used to connect the two switches? It can be 1 or any number up to a maximum of 16 ports per switch. This example uses 2 ports.
2. Note the actual ports used on both switches. In this case it's ports 14 and 16 on the 8X8F switch, and ports 45 and 47 on the 48X switch.
3. In a stack, one switch is the master (management unit). In this case, we want it to be the 16-port switch (M4300-8X8F). Therefore, plan for assigning higher priority to this switch, and remember to boot this switch before the other(s) when forming the stack.

Switches can be configured for stacking either using the switch command line interface (CLI), or through the switch Web GUI. To access the CLI or to access the Web GUI, please follow the Installation Guide directions from here: <https://www.netgear.com/support/product/M4300-8X8F.aspx#docs>



DT18 : Commandes de paramétrage du switch Netgear M4300

Switch model : Netgear M4300

Commands

Privileged EXEC mode :

```
Switch> enable
```

Global config mode :

```
Switch# configure
```

Get **firmware**, **serial number** and **hardware** informations :

```
Switch# show version
```

Change **hostname** :

```
Switch (config)# hostname Switch
```

Save current config :

```
Switch# copy system:running-config  
nvram:startup-config
```

Set switch **ip** :

```
Switch (config)# interface vlan1  
ip address 192.168.1.100 /24
```

Add **ip** gateway :

```
Switch (config)# ip default-gateway  
192.168.1.254
```

Set **dns** :

```
Switch (config)# ip name server  
80.67.169.12
```

Reboot :

```
Switch# reload
```

Interface **range** :

```
Switch (config)# interface 1/0/1-1/0/4
```

Set **clibanner** :

```
Switch (config)# set clibanner "Access to  
this device is prohibited
```

```
Enter a banner message. End with the '''  
symbol.  
"
```

Users

Remove **guest** user :

```
Switch (config)# no username guest
```

Set **admin** password :

```
Switch (config)# username admin password  
"password"
```

Show **users** :

```
Switch # show users
```

STACK

Make priority level X: 1 (least) to 15(Most) :

Most: Management

Least: Stack Members

```
Switch (config)# switch 1 priority x
```

Enable **stack** service :

```
Switch (config)# stack
```

Set **stack** port :

```
Switch (config-stack) #stack-port 1/0/1  
stack
```

VLAN

Create a **VLAN** :

```
Switch (config)# vlan database  
Switch (config-vlan)# vlan 20  
Switch (config-vlan)# vlan name 20 ToIP  
Switch (config-vlan)# vlan pvid 20
```

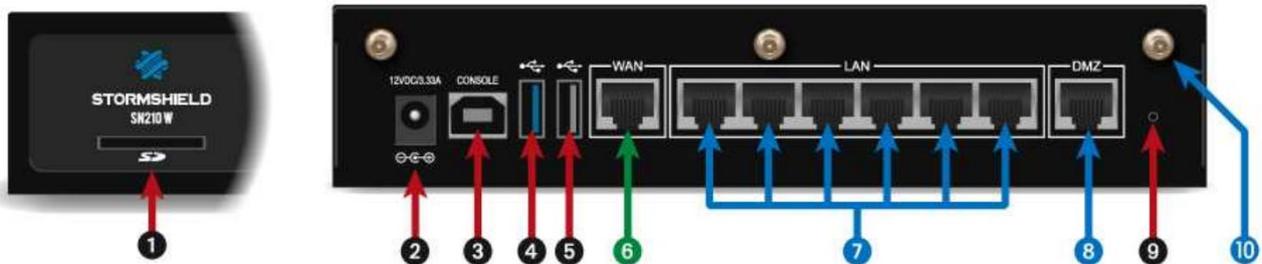
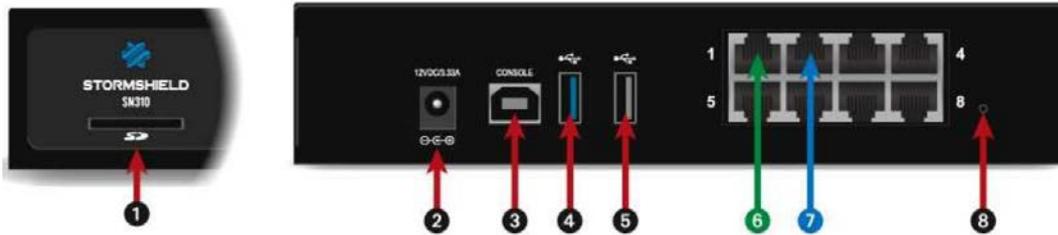
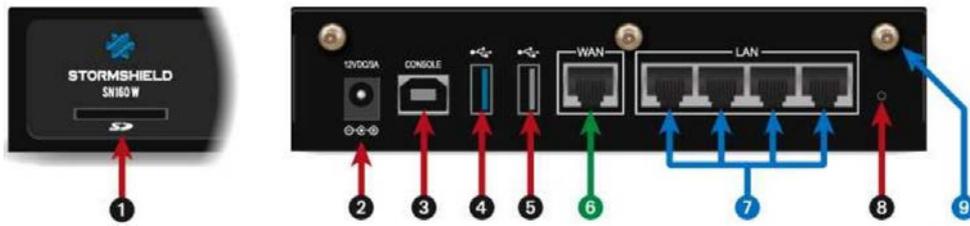
Set the access **VLAN** to an **interface** :

```
Switch (config)# interface 1/0/1-1/0/4  
Switch (config-if)# switchport mode access  
Switch (config-if)# switchport access vlan  
20
```

Configure the **allowed VLANs** to an interface (**Trunk**) :

```
Switch (config)# interface 1/0/1  
Switch (config-if)# switchport mode trunk  
Switch (config-if)# switchport trunk  
allowed vlan 1,20
```

DT19 : PARE FEU STORMSHIELD



	SN160	SN210	SN310
Nbre interface 10/100/1000	1+4 ports	2+6 ports	8
Débit IPS (Gbps)	1	1.6	2.4
Débit VPN (Mbps AES)	200	350	600
Connexion Simultanées	150000	200000	300000
Slot Carte SD	oui	oui	oui
Disque Dur	-	-	-

1 carte SD. 2 secteur . 3 USB accès mode console**. 4 USB 3.0 configuration /Maj. 5 USB 2.0 configuration /Maj. 6 interface ETH0 EXTERNE (OUT)raccordement à Internet. 7 zone identifiée en mode INTERNE (IN)(switch). 8 zone identifiée en mode INTERNE (DMZ). 8 ou 9 bouton configuration usine. 9 ou 10 antennes Wi-Fi.

Le firewall s'intègre au réseau existant sans modifier la configuration.

Toutes les interfaces du firewall sont incluses dans un bridge qui portent une @ip du réseau local.

La communication se fait en mode bridge (niveau 2) sans soustraire le flux transitant aux contrôles du firewall (Filtrage, analyse, etc.).

Le firewall fonctionne comme un routeur. Il segmente le réseau aux niveaux physique et logique. L'@IP publique est configurée directement sur une interface externe au firewall. Dans ce mode, L'UTM Stormshield Network doit gérer les mécanismes de translation d'adresse pour assurer l'accès à internet au réseau local.

C'est la combinaison des mode Bridge et avancé. Le principe est d'avoir des interfaces dans un bridge (même plan d'adressage) et d'autres interfaces indépendantes avec un plan d'adressages différents.

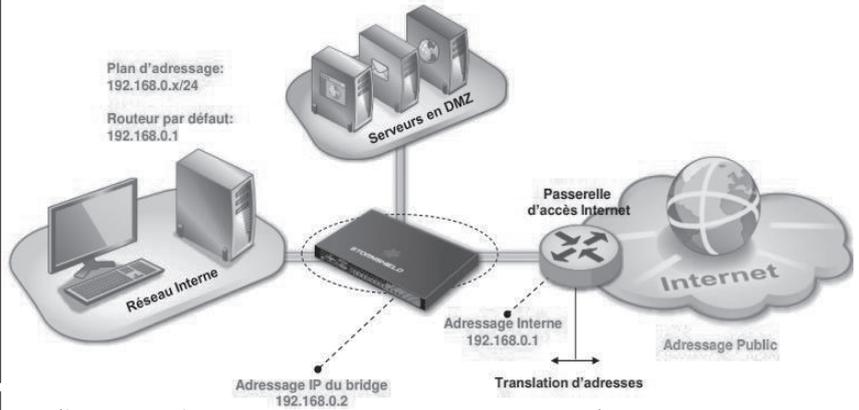
2 cas de figures :

Le Lan et la DMZ partagent le même plan d'adressage et sont connectés au firewall via des interfaces appartenant au même bridge. La translation d'adresse s'opère entre le réseau local et l'interface externe configurée avec une @publique.

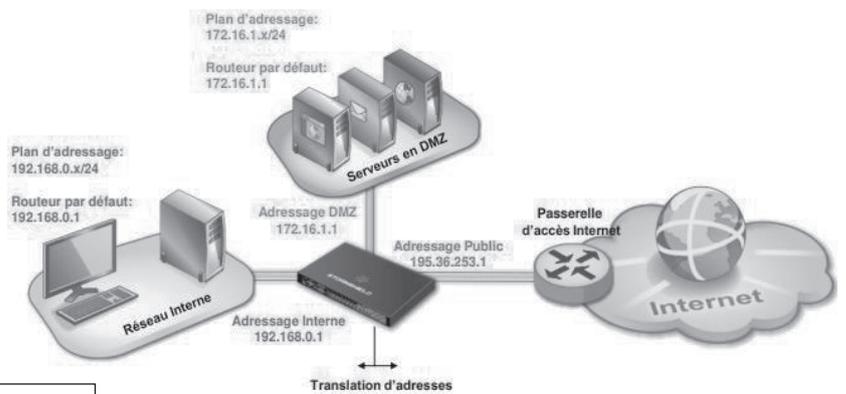
Le 2ème cas, le réseau de serveurs dans la DMZ est configuré avec un plan @publique distincte. Ce réseau relie une interface incluse dans le même bridge que l'interface externe où est connecté le routeur d'accès à internet (DMZ soumise aux filtrages de l'UTM).

Une translation d'adresse doit être configurée pour permettre au LAN privé d'atteindre Internet.

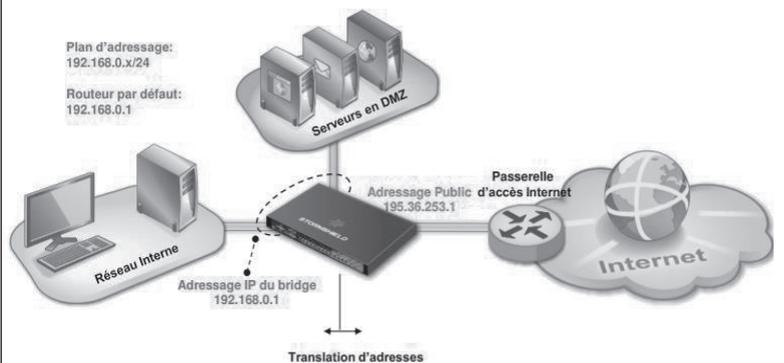
1- Mode Transparent ou Mode Bridge



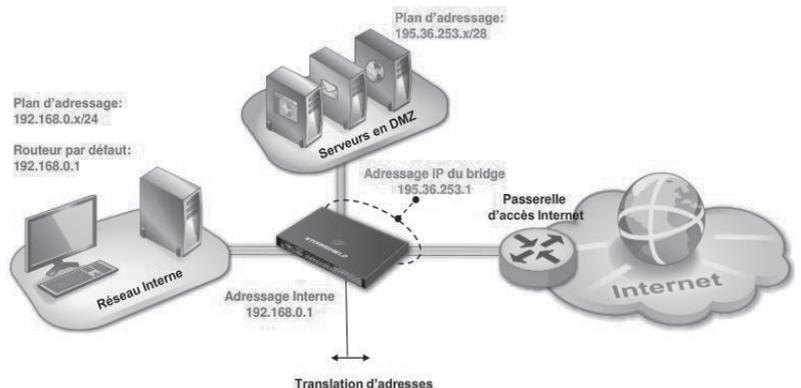
2- Mode Avancé ou Mode Routeur



3- Mode Hybride (1)

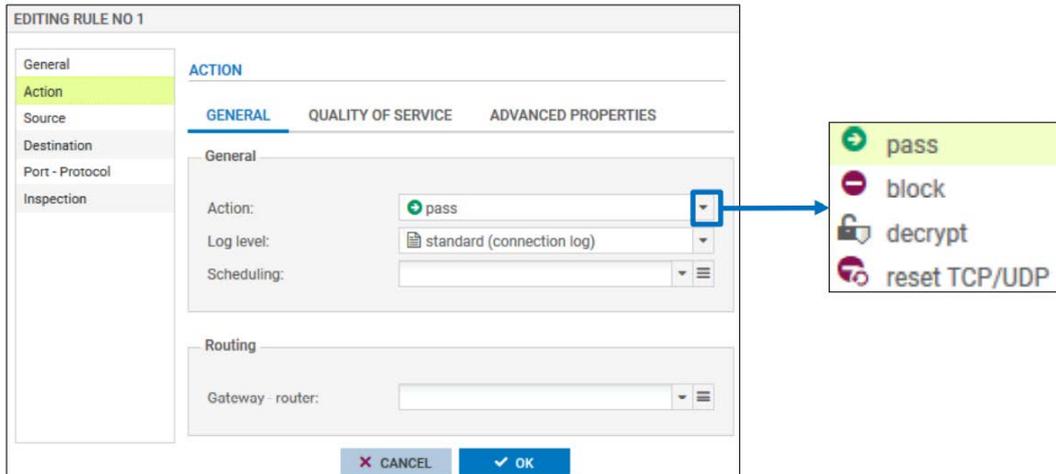


3- Mode Hybride (2)



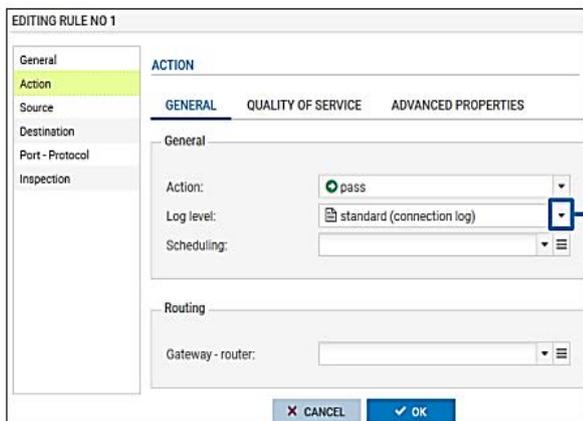
DT20 : Paramétrage d'un filtrage

Menu Action : définition de l'action



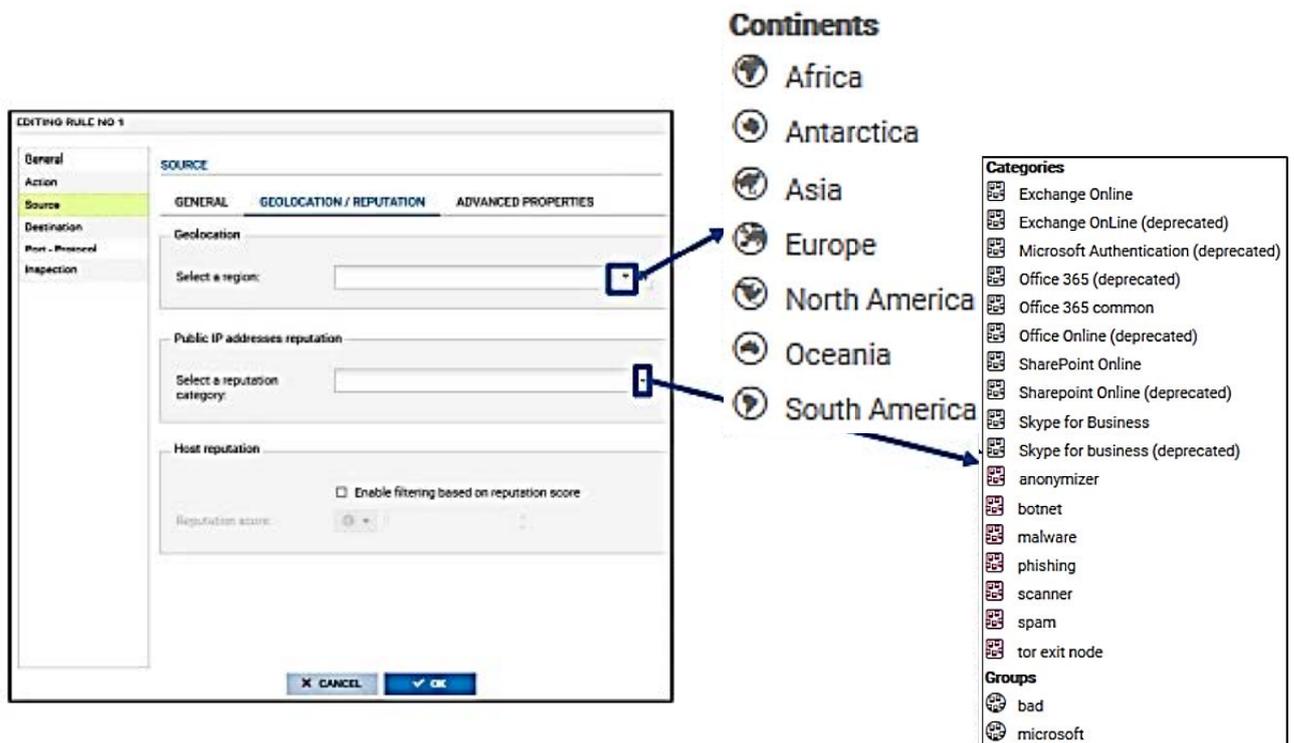
Le menu **ACTION** est constitué de plusieurs onglets, nous nous intéresserons principalement à l'onglet **GÉNÉRAL** qui permet de spécifier les paramètres suivants :

- **Action** : Définit l'action à appliquer au paquet correspondant à la règle de filtrage :
 - **passer** : Autorise le paquet,
 - **bloquer** : Bloque le paquet,
 - **déchiffrer** : Renvoie le paquet vers le proxy SSL,
 - **réinit. TCP/UDP** : Dans le cas d'un trafic TCP, le firewall renvoie un paquet « TCP RST » à l'émetteur. Dans le cas d'un trafic UDP, le firewall renvoie une notification ICMP port inaccessible (port unreachable) à l'émetteur.



- **Niveau de trace** : Permet de tracer les flux traités par la règle. Il peut avoir plusieurs valeurs :
 - **standard (journal de connexions)** : C'est la valeur par défaut, seules les connexions établies ayant leur couche de transport en TCP/UDP sont journalisées :
 - Dans le journal « Connexions réseau » ou dans le journal « Connexions applicatives » si une analyse applicative est menée par un plugin (en mode IPS, IDS),
 - Les connexions avec action « Bloquer » ne sont pas journalisées.
 - **verbeux (journal de filtrage)** : Les flux sont tracés dans le journal « Filtrage ». Cette option n'est utile que pour :
 - Journaliser des flux directement au-dessus d'IP (ICMP, GRE, ESP,...),
 - Journaliser le blocage d'un flux par l'action « Bloquer ».
 - **alarme mineure** : La connexion est tracée dans le journal « Alarmes » avec une alarme mineure.
 - **alarme majeure** : La connexion est tracée dans le journal « Alarmes » avec une alarme majeure.

Menu Source : onglet géolocalisation et réputation

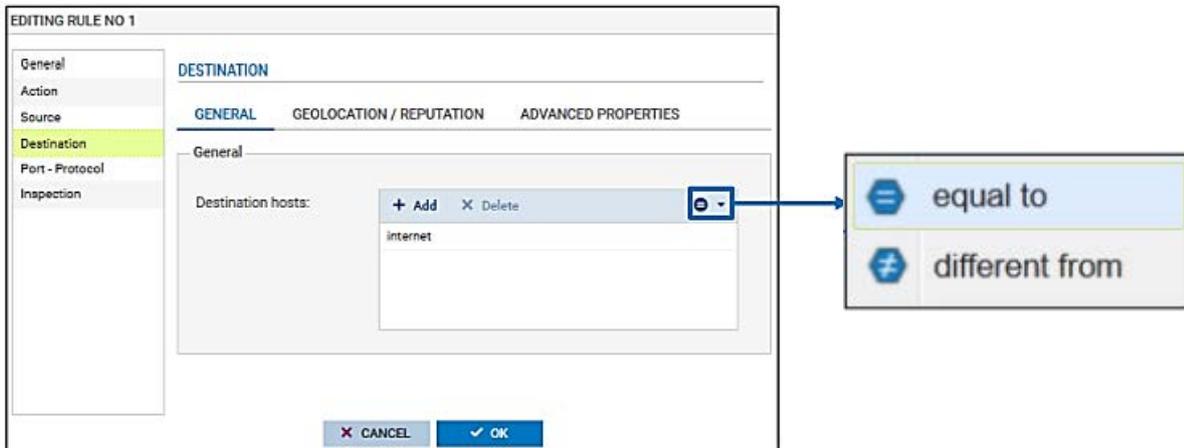


Le menu **Source** ⇒ **GÉOLOCALISATION / RÉPUTATION** regroupe les paramètres suivants :

- **Géolocalisation** : permet de renseigner un continent ou un pays à l'origine du trafic. La liste ne contient pas d'adresses IP, le Firewall détermine le pays auquel appartient une IP, plutôt que de charger toutes les IP (les blocs d'adressage sont très fragmentés sur Internet).
- **Réputation des adresses IP publiques** : une IP publique peut avoir une réputation à la limite de deux catégories. Le groupe « Bad » regroupe les catégories : anonymizer, botnet, malware, phishing, scanner, spam et tor.
- **Réputation des machines** : Il est possible d'activer le filtrage selon le score de réputation des machines du réseau interne. Il faut au préalable activer la gestion de réputation des machines et définir les machines concernées par le calcul d'un score de réputation, ce point est détaillé dans les annexes.

Dans le menu **Source**, les paramètres **Géolocalisation** et **Réputation des adresses IP publiques** sont utilisés généralement pour qualifier le flux entrant (provenant d'Internet), alors que le paramètre **Réputation des machines** est utilisé pour qualifier le flux sortant.

Menu Destination : onglet général

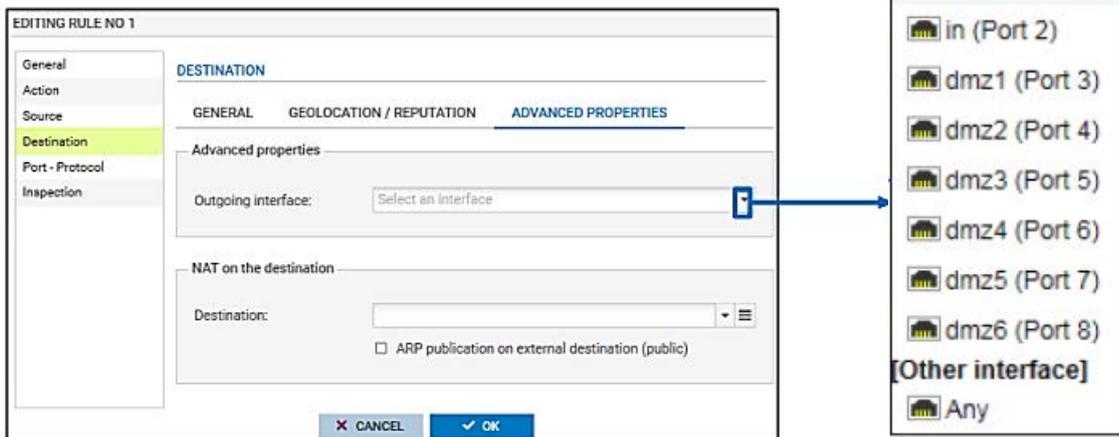


Le menu **Destination** regroupe les paramètres qui identifient la destination du trafic. Dans l'onglet **GÉNÉRAL**, le paramètre **Machines destination** indique l'adresse IP, l'adresse réseau ou le FQDN destination du trafic. Nous pouvons également choisir si le paramètre doit être égal ou différent de la valeur et renseigner une liste d'objets.

La géolocalisation et la réputation des adresses IP publiques ainsi que la réputation des machines peuvent être utilisées également dans les paramètres de destination depuis l'onglet **GÉOLOCALISATION / RÉPUTATION**.

NOTE : Lorsque l'objet de destination est un objet FQDN, il doit être le seul objet de la liste.

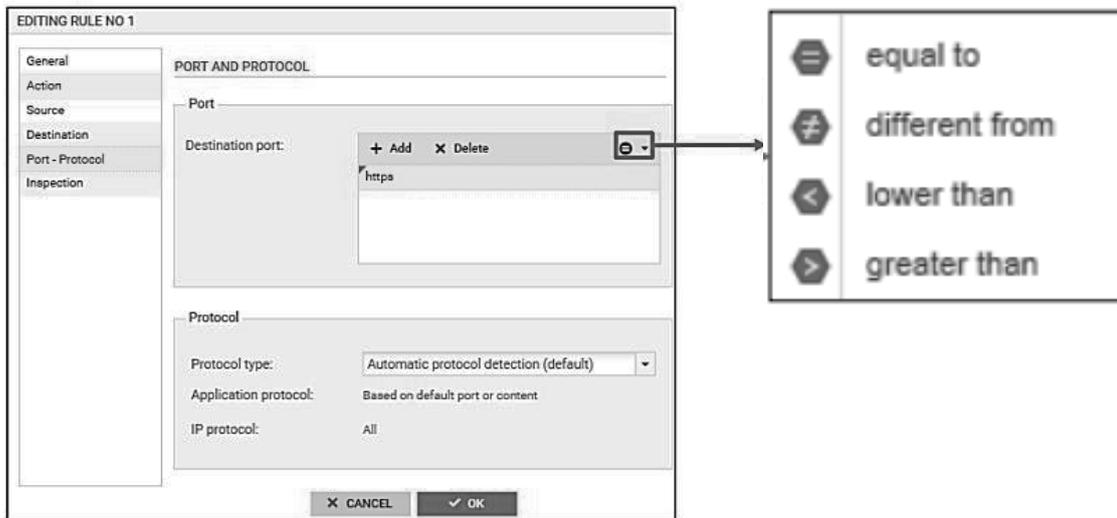
Menu Destination : configuration avancée



Dans l'onglet **CONFIGURATION AVANCÉE**, nous pouvons restreindre l'application de la règle uniquement au trafic sortant par l'interface indiquée dans **interface de sortie**.

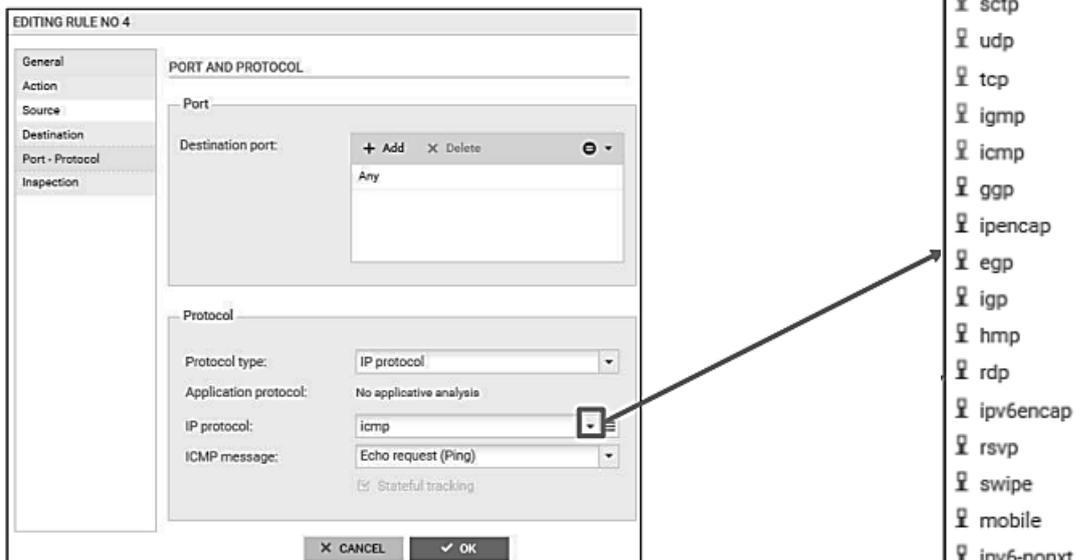
NOTE : Pour les règles autorisant un flux sortant, il n'est pas conseillé de renseigner l'interface de sortie car la route à emprunter pour joindre la destination du flux n'est pas encore connue.

Menu Port – Protocole : définition d'un port



Le menu **PORT / PROTOCOLE** permet de renseigner le **Port destination** avec la possibilité de choisir s'il doit être égal, différent, inférieur ou supérieur à la valeur sélectionnée. Il est également possible de renseigner une liste de ports de destination.

- **Menu Port – Protocole : définition d'un protocole**



Le menu **PORT / PROTOCOLE** permet également de spécifier le protocole IP concerné par la règle de filtrage. Pour cela, il faut sélectionner le paramètre **Type de protocole** et choisir la valeur **Protocole IP**, puis préciser le protocole dans le champ **Protocole IP**. Si le protocole ICMP est sélectionné, le paramètre **Message ICMP** s'affiche automatiquement pour permettre d'affiner le filtrage en choisissant le type de notification ICMP concerné par la règle de filtrage.

NOTE : Le suivi des états « stateful » qui permet de mémoriser et de suivre les connexions traversant le firewall est activé et figé (non modifiable) uniquement pour les protocoles TCP, UDP et ICMP. Pour les autres protocoles (GRE, ESP, etc.), il faut cocher cette option pour activer le suivi.

DT21 : Bus I²C

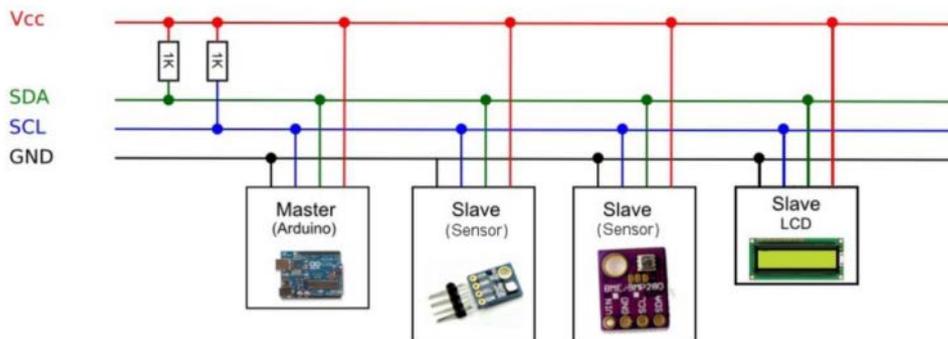
1 - Introduction

Le bus I²C (Inter-Integrated Circuit) a été créé au début des années 80 par RTC Philips afin d'apporter une solution simple et peu coûteuse à la communication entre les circuits intégrés numériques à l'intérieur des appareils grand public (téléviseurs, magnétoscopes, jouets, ...). Le principal avantage du bus I²C est de limiter le nombre de liaisons entre circuits intégrés.

Le bus I²C est un bus de type série synchrone ne nécessitant que deux signaux référencés par rapport au 0V (GND).

- **SDA** (Serial DATA line), le signal de données.
- **SCL** (Serial Clock Line), le signal d'horloge.

L'horloge va directement dépendre de la vitesse de transmission. Sa fréquence est de 100kHz pour un débit de 100 kbauds en mode standard, 400 kbauds en mode rapide et 1 Mbauds voir 3,4 Mbauds en haute vitesse. Cette vitesse est imposée et configurable par la valeur des résistances placées entre SDA et VCC (+5V) et SCL et VCC.



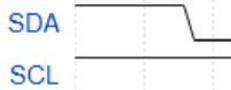
Chaque esclave aura une adresse définie par le constructeur ce qui limitera leur nombre à 128 (= 2⁷). En réalité, les 8 premières et les 8 dernières adresses sont réservées ce qui en laisse 112 adresses possibles.

2 – Principe

Le principe se base sur une transmission maître – esclave, le maître étant en générale un microcontrôleur. C'est lui qui va générer le signal d'horloge SCL. Il peut envoyer des requêtes d'écriture (afficher un texte sur un écran LCD) ou de lecture (état d'un capteur) vers un esclave.

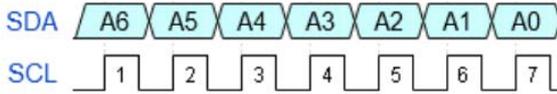
START	Adresse de l'esclave (7 bits)	R/ \overline{W} = 1	ACK=0	DONNEE (8bits)	ACK=0	DONNEE (8bits)	NACK=1	STOP
Signaux générés par le maître			signaux générés par l'esclave					

- **Au repos** SDA et SCL sont au niveau 1, aucun circuit n'émet.



- **Start** : SDA passe à 0 lorsque SCL = 1.

- **Adresse** : A partir du moment où SCL passe à 0 on positionne les 7 bits de l'adresse de l'esclave, validés par les 7 coups d'horloge de SCL.



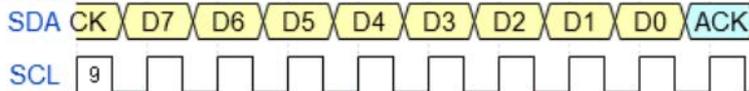
- **R/W** : Le 8ème coup d'horloge indique à l'esclave si le maître va lire (R=1) ou écrire (W=0).



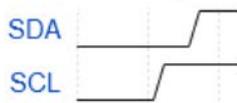
- **ACK** : Le 9ème coup de l'horloge valide la requête du maître qui attend la réponse.



- **Donnée** : Si la réponse est envoyée par l'esclave, les 8 bits de données arrivent suivis d'un ACK si c'est la fin de transmission de l'esclave.



- **STOP** : SCL passe alors à 1 suivi de SDA et on repasse au repos.





Data Sheet

MxL7704

Five Output Universal PMIC

General Description

The **MxL7704** is a five output Universal PMIC optimized for powering low power FPGAs, DSPs, and microprocessors from 5V inputs. Four synchronous step down buck regulators range from 1.5A system power to 4A core power. A 100mA LDO provides a clean 1.5V to 3.6V power for auxiliary devices. All outputs support $\pm 10\%$ margining and the two highest power outputs support dynamic voltage control to support processors that can utilize this function to save power. Through a 400kHz I²C interface, the customer can monitor an input voltage flag and PGOOD flags for each output. The I²C port can also be used to modify power up and down sequencing options, assign PGOOD outputs to the PGOOD pins, enable outputs and select switching frequency.

High switching frequency and a current mode architecture with internal compensation enable a very fast transient response to line and load changes without sacrificing stability and keeping board space to a minimum.

Features

- Input voltage range: 4.0V to 5.5V
- 4 Synchronous Buck Regulators
 - Internally compensated current mode
 - 1MHz to 2.1MHz switching frequency
 - Buck 1: 3.0V to 3.6V, 20mV step, 1.5A
 - Buck 2: 1.3V to 1.92V, 20mV step, 1.5A
 - Buck 3: 0.8V to 1.6V, 6.25mV step, 2.5A
 - Buck 4: 0.6V to 1.4V, 6.25mV step, 4A
- 100mA LDO 1.5V to 3.6V, 20mV step
- $\pm 2\%$ maximum total dc output error over line, load and temperature
- 3.3V/5V 400kHz I²C interface
 - Dynamic voltage scaling
 - Status monitoring by channel

High switching frequency and a current mode architecture with internal compensation enable a very fast transient response to line and load changes without sacrificing stability and keeping board space to a minimum.

Fault protection features include input undervoltage lockout, overcurrent protection, and thermal protection. The MxL7704 is offered in a 5mm x 5mm QFN package.

Two pre-programmed standard products are available. The MxL7704-X has been optimized for powering the Xilinx® Zynq® Ultrascale+™ ZU2 and ZU3 MPSoCs. The bucks are pre-programmed to provide the core rail (0.85V up to 4A), DDR3L memory power (1.35V), I/O and system power (1.8V and 3.3V). Sequencing is tailored to the unique needs of the ZU2 and ZU3 MPSoCs, offering accelerated time to market with Xilinx® Zynq® Ultrascale+™ ZU2 and ZU3 devices. The MxL7704-A is designed to power a wide range of ARM® Cortex®-based processors (A7, A9, and A53) which use a more conventional sequencing scheme where the I/O rails power up first and core is last. The bucks provide the 1.2V core rail, 1.35V DDR3L power, 1.8V and 3.3V rails for I/O and system power. VTT is supported by the addition of the XRP2997 DDR Bus Termination Regulator.

- 3.3V/5V 400kHz I²C interface
 - Dynamic voltage scaling
 - Status monitoring by channel
 - Sequencing control
 - Input voltage status register
- Highly flexible conditional sequencing engine with external input
- 2 configurable PGOOD outputs
- Adjustable switching frequency
- 5mm x 5mm 32-pin QFN package
- Two standard factory programmed devices
 - MxL7704-A: IO rails up first, core last (1.2V)
 - MxL7704-X for Xilinx® ZU2 and ZU3 MPSoCs

Applications

- Low power processor, ASIC and FPGA power
- Industrial control
- Test equipment
- POS terminals

MxL7704 Specifications

Absolute Maximum Ratings

Important! The stresses above what is listed under Table 1 may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only—functional operation of the device above what is listed under Table 1 or any other conditions beyond what MaxLinear recommends is not implied. Exposure to conditions above what is listed under Table 3 for extended periods of time may affect device reliability. Solder reflow profile is specified in the IPC/JEDEC J-STD-020C standard.

Table 1: Absolute Maximum Ratings

Parameter	Minimum	Maximum	Units
V _{IN} , V _{IN1} , V _{IN2} , V _{IN3} , V _{IN4} , 5V _{SYS}	-0.3	6	V
SDA, SCL, VDDIO	-0.3	6	V
AN0, AN1	-0.3	6	V
PG1, PG2, GLOBAL EN, SEQ EN	-0.3	6	V
LDO	-0.3	6	V
V _{OUT1} , V _{OUT2} , V _{OUT3} , V _{OUT4}	-0.3	V _{INx} - 0.3V ⁽¹⁾	V
Storage Temperature Range	-55	150	°C
Peak Package Body Temperature		260	°C

NOTE:

1. x = Buck number

ESD Rating

Table 2: ESD Rating

Parameter	Minimum	Maximum	Units
HBM (Human Body Model)		2.5	kV
CDM (Charged Device Model)		750	V

Operating Conditions

Table 3: Operating Conditions

Parameter	Minimum	Maximum	Units
V _{IN} , V _{IN1} , V _{IN2} , V _{IN3} , V _{IN4} , 5V _{SYS}	4.0	5.5	V
SDA, SCL, VDDIO	3.3	5.5	V
AN0, AN1	0	3	V
PG1, PG2, GLOBAL EN, SEQ EN	0	5.5	V
LDO	0	V _{IN} - 0.3V ⁽¹⁾	V
LX1, LX2, LX3, LX4	-1	5.5 ⁽²⁾	V
Switching Frequency	1000	2100	kHz
Junction Temperature Range (T _J)	-40	125	°C
Package Power Dissipation Max at 25°C		3.65	W
Package Thermal Resistance Θ_{JA}		27	°C/W

NOTES:

1. LDO set to 3.3V.

2. LX pin's DC range is -1V for less than 50ns.

Electrical Characteristics

Specifications are for Operating Junction Temperature of $T_J = 25^\circ\text{C}$ only; limits applying over the full Operating Junction Temperature range are denoted by a “•”. Typical values represent the most likely parametric norm at $T_J = 25^\circ\text{C}$, and are provided for reference purposes only. Unless otherwise indicated, $V_{IN} = 5V_{SYS} = 5.0V$.

Table 4: Electrical Characteristics

Symbol	Parameter	Conditions	•	Min	Typ	Max	Units
DC Specifications							
V_{IN}	Input DC voltage		•	4.0	5.0	5.5	V
UVLO	Under Voltage Lockout	Rising				3.9	V
	Under Voltage Lockout Hysteresis	Falling			210		mV
$I_{Q_SHUTDOWN}$	Shutdown Quiescent Current	GLOBAL EN = logic LOW, All outputs <20% of set point or initial power applied.			10		μA
$I_{Q_OPERATING_5V_{SYS}}$	5V _{SYS} Operating Quiescent Current	GLOBAL EN = logic HIGH, All outputs in regulation no load. $f_{OSC} = 1.5\text{MHz}$			8		mA
T_{SD}	Thermal Shutdown Threshold	Temperature rising			145		$^\circ\text{C}$
T_{SDH}	Thermal Shutdown Hysteresis	Temperature falling			20		$^\circ\text{C}$
Buck Regulators 1 – 4							
V_{IN}	Operational Voltage Range		•	4.0		5.5	V
V_{OUT} Accuracy	Output Voltage Accuracy at Factory Programmed Initial Set Point	Load current = 10mA to full load $V_{IN} = 5V_{SYS}$ = 4.0V to 5.5V	•	-2		+2	%
V_{OUT} Initial Accuracy	Output Voltage Accuracy at Factory Programmed Initial Set Point	Load current = 10mA $V_{IN} = 5V_{SYS}$ = 4.5V to 5.5V		-0.5		+0.5	%
Buck 1 V_{OUT} Range	Output Voltage Set Point Range	20mV resolution, 8 bit		3.0		3.6	V
Buck 2 V_{OUT} Range	Output Voltage Set Point Range	20mV resolution, 8 bit		1.30		1.92	V
Buck 3 V_{OUT} Range	Output Voltage Set Point Range	6.25mV resolution, 8 bit		0.800 ⁽¹⁾		1.59375	V
Buck 4 V_{OUT} Range	Output Voltage Set Point Range	6.25mV resolution, 8 bit		0.600 ⁽¹⁾		1.39375	V
V_{OUT_DYN}	Dynamic Output Slew Rate	Closed loop controlled			10		V/ms
V_{OUT_SS} V_{OUT_SO}	Soft Start Slew Rate, and Soft Off Slew Rate	Closed loop controlled			1		V/ms

NOTE:

1. Limited by minimum t_{ON} . See Table 6 for Minimum Permissible V_{OUT} versus frequency.

Electrical Characteristics (continued)

Specifications are for Operating Junction Temperature of $T_J = 25^\circ\text{C}$ only; limits applying over the full Operating Junction Temperature range are denoted by a “•”. Typical values represent the most likely parametric norm at $T_J = 25^\circ\text{C}$, and are provided for reference purposes only. Unless otherwise indicated, $V_{IN} = 5V_{SYS} = 5.0V$.

Table 4: Electrical Characteristics (continued)

Symbol	Parameter	Conditions	•	Min	Typ	Max	Units
Buck Regulators 1 – 4 (continued)							
$V_{OUT_DISCHARGE}$	Pre-Bias Discharge Threshold	Output falling			200		mV
R_{AD}	Output Active Discharge Resistance	Converter disabled and option selected			78		Ω
I_{OUT}	Full Load Rated Current	Buck 1	•	1.5			A
		Buck 2	•	1.5			A
		Buck 3	•	2.5			A
		Buck 4	•	4.0			A
I_{CLIM}	Peak Current Limit	Buck 1	•	2.5	3.4	4.5	A
	These current limits help define maximum inductor ripple and to protect the internal power switches from an EOS event.	Buck 2	•	2.5	3.4	4.5	A
		Buck 3	•	3.5	4.5	5.5	A
		Buck 4	•	5.5	6.5	9.0	A
V_{UVP}	Under Voltage Protection Threshold	Soft start completed, DVS inactive			70		%
	UVP Deglitch				10		μs
f_{OSC_RANGE}	Switching Frequency Programmable Range	See Figure 8		1000		2000	kHz
f_{OSC}	Default Switching Frequency	Default 1001	-AQB		1500		kHz
		Default 0100	-XQB		1000		kHz
	Oscillator Accuracy	At factory programmed set point	•	-10		10	%
t_{ON-MIN}	Minimum Controllable On-Time	Full load			92	120	ns
$R_{DSON (P)}$	Pin to Pin Resistance PFET High Side MOSFET	Buck 1			146		m Ω
		Buck 2			146		m Ω
		Buck 3			67		m Ω
		Buck 4			60		m Ω
$R_{DSON (N)}$	Pin To Pin Resistance NFET Low Side MOSFET	Buck 1			103		m Ω
		Buck 2			103		m Ω
		Buck 3			32		m Ω
		Buck 4			27		m Ω

Pin Number	Pin Name	Description
1	VDDIO	Supply for I ² C Interface, 3.3V to 5V nominal.
2	SDA	I ² C Data
3	SCL	I ² C Clock
4	SEQ EN	Sequence enable. Input which can be added as an external gate to the power up sequencing. Is effectively ANDed to the power up sequencing. As such, has no effect on power down sequencing. See register map. If not used, tie to 5V _{SYS} pin.
5	PG1	Power Good output 1, open drain. May consist of any ANDed output of all 5 regulators. See register map.
6	GLOBAL EN	Chip enable. When pulled low, shuts down entire chip after power down sequencing complete.
7	VIN	Input supply to the LDO
8	LDO	Output of the 100mA LDO. May be programmed from 1.5V to 3.6V in 20mV steps.
9	VOUT2	Feedback pin for Buck 2. Buck 2 can be programmed from 1.3V to 1.92V in 20mV steps.
10	PGND2	Power Ground. Source of the low side MOSFET for Buck 2.
11	LX2	Switch node of Buck 2. Connect to output inductor.
12	VIN2	Input supply to Buck 2. Bypass to PGND.
13	VIN4	Input supply to Buck 4. Bypass to PGND.
14, 15, 16	LX4	Switch node of Buck 4. Connect to output inductor.
17, 18	PGND4	Power Ground. Source of the low side MOSFET for Buck 4.
19	VOUT4	Feedback pin for Buck 4. Buck 4 can be programmed from 0.6V to 1.39375V in 6.25mV steps
20	PG2	Power Good output 2, open drain. May consist of any ANDed output of all 5 regulators. See register map.
21	AN1	Input to ADC. If not used, tie to AGND.
22	AN0	Input to ADC. If not used, tie to AGND.
23	AGND	Signal Analog Ground. Connect to system ground.
24	5V _{SYS}	Filtered from VIN through a RC to provide internal circuits with clean 5V. Place a 100nF capacitor between this pin and AGND as close as possible to the IC.
25	VOUT1	Feedback pin for Buck 1. Buck 1 can be programmed from 3.0V to 3.6V in 20mV steps.
26	PGND1	Power Ground. Source of the low side MOSFET for Buck 1.
27	LX1	Switch node of Buck 1. Connect to output inductor.
28	VIN1	Input supply to Buck 1. Bypass to PGND.
29	VIN3	Input supply to Buck 3. Bypass to PGND.
30	LX3	Switch node of Buck 3. Connect to output inductor.
31	5V _{SYS}	Connect to 5V input. Unlike Pin 24, bypassing is unimportant.
32	VOUT3	Feedback pin for Buck 3. Buck 3 can be programmed from 0.8V to 1.59375V in 6.25mV steps.
PAD	PGND	Package central pad. Connect to PGND.

I²C Operation

The interface will be 3.3V with tolerance to 5.5V.

Since there is no clock stretching allowed, the MxL7704 responds by not acknowledging (NAK) some I²C commands as a way to inform the host it cannot service them.

The MxL7704 will respond with a NAK if the delay between writing to the same LDO or VBUCKx register is less than 2.2ms (2ms + 10% internal oscillator accuracy). In addition, if multiple LDO or BUCK outputs are changed within 2.2ms of each other, then each output can only be changed once within those 2.2ms. The I²C master must wait at least 2.2ms after the last I²C write to the LDO or VBUCKx register before writing to them again.

Example 1: Changing outputs for VBUCK3 and VBUCK4

If writing to VBUCK3 followed by VBUCK4, then the I²C master must wait at least 2.2ms after the write to VBUCK4 before writing to VBUCK3 or VBUCK4 again.

Example 2: Changing all outputs

If writing to VLDO, VBUCK1, VBUCK2, VBUCK3 and VBUCK4, then the I²C master must wait for at least 2.2ms after the last write to these registers before writing to any of these registers again.

Minimum t_{ON} and Minimum Duty Cycle Limitation

Minimum on-time t_{ON} of the MxL7704 is specified at 120ns. If a low duty cycle application requires a shorter t_{ON}, regulation will be lost. The minimum permissible V_{OUT} corresponding to switching frequency f can be calculated from:

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{t_{ON}}{T} = t_{ON} \times f$$

$$V_{OUT} = V_{IN} \times f \times 120\text{ns}$$

$$\text{Where } V_{IN(\text{max})} = 5.5\text{V}$$

Table 6: Minimum Permissible V_{OUT}

f (MHz)	V _{OUT(min)} (V)
1	0.660
1.1	0.726
1.2	0.792
1.3	0.858
1.4	0.924
1.5	0.990
1.6	1.056
1.7	1.122
1.8	1.188
1.9	1.254
2	1.320
2.1	1.386

Buck 1 Operation at Low V_{IN}

When $V_{IN} - V_{OUT}$ falls below 0.8V (ex., $V_{OUT} = 3.6V$, $V_{IN} < 4.4V$) the controller will skip pulses to maintain regulation. Under steady-state operation, the controller will typically regulate with V_{IN} as low as 4.0V. If conditions result in dropout, the upper MOSFET has the ability to operate at 100% duty cycle. Operating at or near dropout may affect dynamic performance including load transient response and positive dynamic voltage scaling.

Minimum Effective C_{OUT}

MxL7704 has internal feedback loop compensation. Each channel requires a minimum C_{OUT} in order to have a sufficient Phase Margin and stable feedback loop. The effective C_{OUT} for MxL7704-AQB and MxL7704-XQB is shown in Tables 7 and 8 respectively. Note that nominal capacitance will be higher than corresponding effective capacitance. Nominal capacitance, for a given set of operating conditions, must be calculated from manufacturer's datasheet by using applicable derating curves.

Table 7: MxL7704-AQB Recommended L and C_{OUT}

MxL7704-AQB				
f (MHz)	Channel	V_{OUT} (V)	L (μ H)	Effective C_{OUT} (μ F)
1.5	1	3.3	2.2	15
	2	1.8	1	20
	3	1.35	0.47	90
	4	1.2	0.47	110

Table 8: MxL7704-XQB Recommended L and C_{OUT}

MxL7704-XQB				
f (MHz)	Channel	V_{OUT} (V)	L (μ H)	Effective C_{OUT} (μ F)
1	1	3.3	2.2	22
	2	1.8	2.2	27
	3	1.35	1	110
	4	0.85	0.47	210

The following equation can be used to estimate the inductor value for different V_{OUT} .

$$L \geq \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{\Delta i \times f \times V_{IN}}$$

V_{IN} = typical input voltage

V_{OUT} = desired output voltage

f = switching frequency of the converter

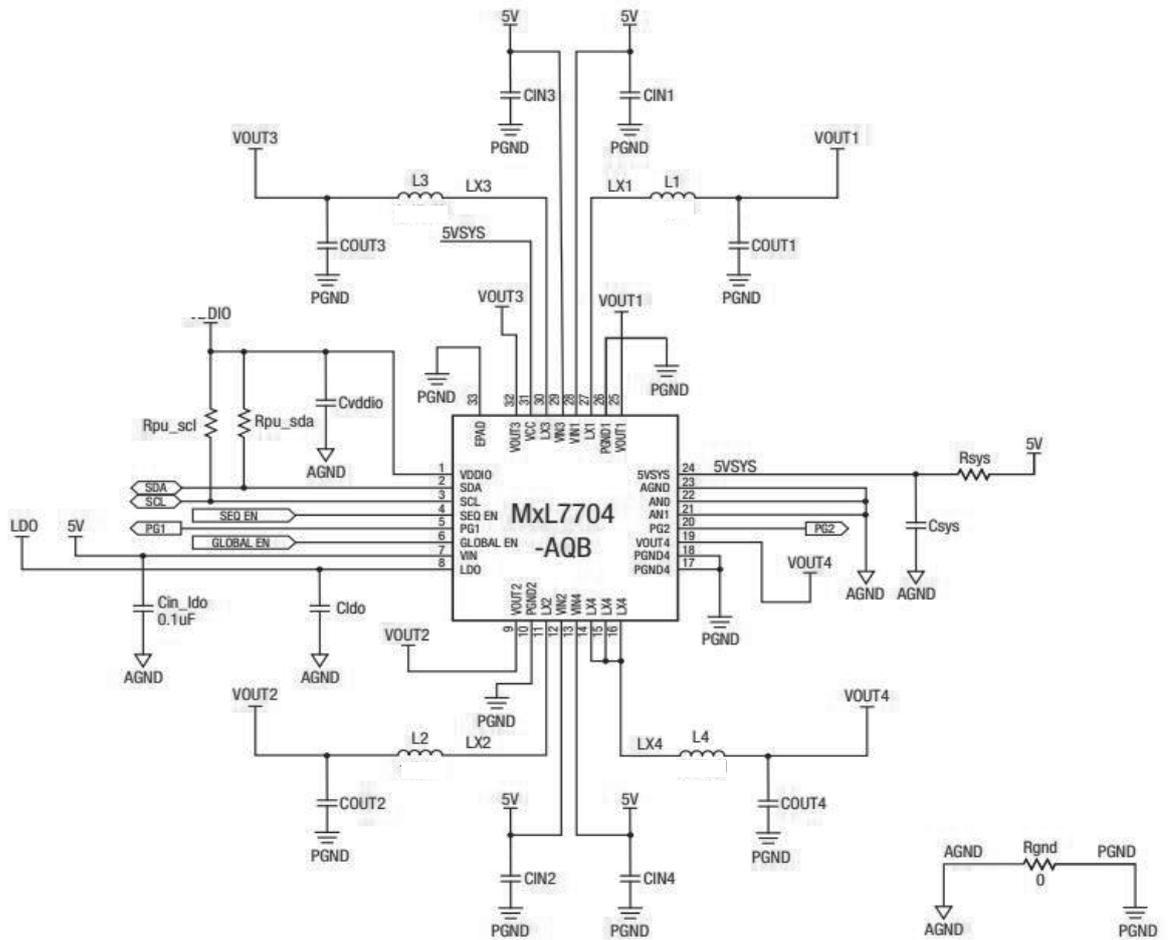
Δi = inductor ripple current

A good estimate for the inductor ripple current (Δi) is 20% to 40% of the maximum output current. See I_{OUT} in Table 4.

If not using an output at the maximum output current, it is recommended to use an inductor value not to exceed 50% of the calculated inductor value with the maximum output current.

Note that the inductor must always have a higher rating than the maximum current because the current increases with decreasing inductance.

Typical Applications



DT23 : Nœud LSN50 LoraWan



LSN50 LoRaWAN Sensor Node User Manual

1. Introduction

1.1 What is LSN50 LoRa Sensor Node

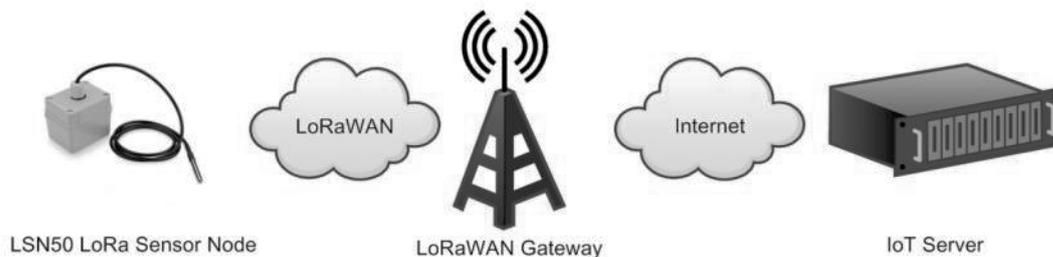
LSN50 is a Long Range LoRaWAN Sensor Node. It is designed for **outdoor data logging** and powered by **Li/SOCI2 battery** for long term use and secure data transmission. It is designed to facilitate developers to quickly deploy industrial level LoRa and IoT solutions. It helps users to turn the idea into a practical application and make the Internet of Things a reality. It is easy to program, create and connect your things everywhere.

It is based on SX1276/SX1278 allows the user to send data and reach extremely long ranges at low data-rates. It provides ultra-long range spread spectrum communication and high interference immunity whilst minimizing current consumption. It targets professional wireless sensor network applications such as irrigation systems, smart metering, smart cities, smartphone detection, building automation, and so on.

LSN50 uses STM32L0x chip from ST, STM32L0x is the **ultra-low-power** STM32L072xx microcontrollers incorporate the connectivity power of the universal serial bus (USB 2.0 crystal-less) with the high-performance ARM® Cortex®-M0+ 32-bit RISC core operating at a 32 MHz frequency, a memory protection unit (MPU), high-speed embedded memories (192 Kbytes of Flash program memory, 6 Kbytes of data EEPROM and 20 Kbytes of RAM) plus an extensive range of enhanced I/Os and peripherals.

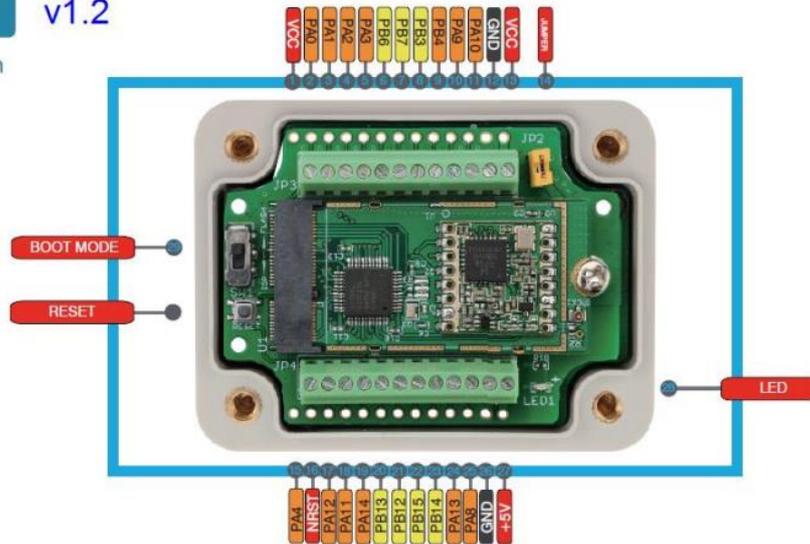
LSN50 is an **open source product**, it is based on the STM32Cube HAL drivers and lots of libraries can be found in ST site for rapid development.

LSN50 Network Structure

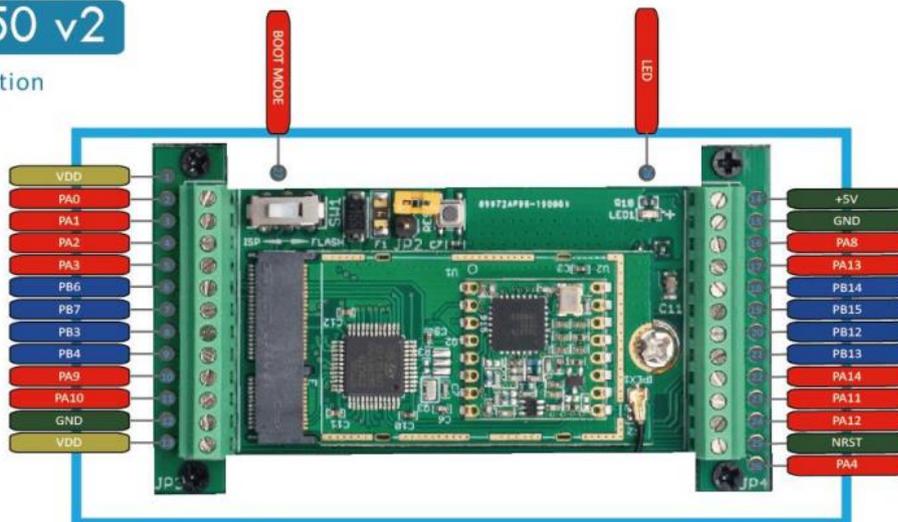


1.5 Pin Definitions and Switch

LSN50 v1.2 Pin Definition



LSN50 v2 Pin Definition



2.4.6 I2C Interface (SHT20)

The PB7(SDA) and PB6(SCK) are I2C interface lines. You can use these to connect to an I2C device and get the sensor data.

DT24 : Capteur de particules SPS30

- Unique long-term stability
- Advanced particle size binning
- Superior precision in mass concentration and number concentration sensing
- Small, ultra-slim package
- Fully calibrated digital output



2 Electrical Specifications

2.1 Electrical Characteristics

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Supply voltage	-	4.5	5.0	5.5	V
Supply current	Sleep-Mode	-	38	50	μ A
	Idle-Mode	300	330	360	
	Measurement-Mode	45	55	65	mA
	Measurement-Mode, first 200ms (fan start)	-	-	80	
Input high level voltage (V_{IH})	-	2.31	-	5.5	V
Input low level voltage (V_{IL})	-	0	-	0.99	
Output high level voltage (V_{OH})	-	2.9	3.3	3.37	
Output low level voltage (V_{OL})	-	0	0	0.4	

The interface connector is located at the side of the sensor opposite to the air inlet/outlet. Corresponding female plug is ZHR-5 from JST Sales America Inc. In Figure 1 a description of the pin layout is given.

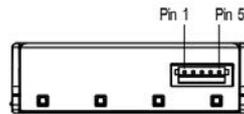


Figure 1: The communication interface connector is located at the side of the sensor opposite to the air outlet.

Pin	Name	Description	Comments
1	VDD	Supply voltage	5V \pm 10%
2	RX	UART: Receiving pin for communication	TTL 5V and LVTTTL 3.3V compatible
	SDA	I ² C: Serial data input / output	
3	TX	UART: Transmitting pin for communication	TTL 5V and LVTTTL 3.3V compatible
	SCL	I ² C: Serial clock input	
4	SEL	Interface select	Leave floating to select UART Pull to GND to select I ² C
5	GND	Ground	Housing on GND

Table 4 SPS30 pin assignment.

The SPS30 offers both a UART⁷ and an I²C interface. For connection cables longer than 20 cm we recommend using the UART interface, due to its intrinsic robustness against electromagnetic interference.

Note, that there is an internal electrical connection between GND pin (5) and metal shielding. Keep this metal shielding electrically floating in order to avoid any unintended currents through this internal connection. If this is not an option, proper external potential equalization between GND pin and any potential connected to the shielding is mandatory. Any current through the connection between GND and metal shielding may damage the product and poses a safety risk through overheating.

6 Operation and Communication through the I²C Interface

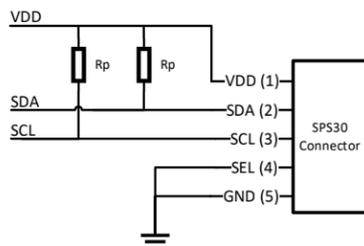


Figure 6: Typical I²C application circuit.

Usage:

- I²C address: 0x69
- Max. speed: standard mode, 100 kbit/s
- Clock stretching: not used

Both SCL and SDA lines are open drain I/Os. They should be connected to external pull-up resistors (e.g. $R_p = 10 \text{ k}\Omega$). **Important notice:** in order to correctly select I²C as interface, the interface select (SEL) pin must be pulled to GND before or at the same time the sensor is powered up.

Some considerations should be made about the use of the I²C interface. I²C was originally designed to connect two chips on a PCB. When the sensor is connected to the main PCB via a cable, particular attention must be paid to electromagnetic interference and crosstalk. Use as short as possible (< 10 cm) and/or well shielded connection cables. We recommend using the UART interface instead, whenever possible: it is more robust against electromagnetic interference, especially with long connection cables.

For detailed information on the I²C protocol, refer to NXP I²C-bus specification¹⁸.