

SESSION 2023

**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.

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 DR.1 à DR.8, complétés ou non.

Il est fourni aux candidats :

- le dossier sujet, 10 pages numérotées de 1 à 10 ;
- le dossier documents réponses, 7 pages numérotées de 1 à 7 ;
- le dossier technique, 27 pages numérotées de 1 à 27.

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

DOSSIER SUJET
10 pages numérotées de 1 à 10

Le dossier sujet est composé d'une mise en situation et de 4 parties indépendantes :

- mise en situation
- partie A : analyse du parc informatique existant
- partie B : modification de la structure du parc informatique
- partie C : implantation d'une borne de recharge pour véhicule électrique
- partie D : étude du système radio

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

Une série de documents réponses repérés **DR.1 à DR.8**, à compléter par le candidat est également fournie.

MISE EN SITUATION

Site du Vieux Pont



Le vieux pont de Mostar, situé dans la ville de Mostar en Bosnie-Herzégovine, que l'on appelle localement le "Stari Most", n'est pas qu'un symbole de l'amitié entre les peuples, c'est aussi un haut-lieu touristique de Bosnie.

Le pont a son musée. Il a ouvert en 2006 pour le second anniversaire de la reconstruction du pont et se trouve sur la rive gauche de la Neretva, dans la tour Tara. On y apprend les raisons de sa construction, son histoire à travers le temps, et surtout les épisodes récents de la guerre de 1991. De nombreuses vidéos présentent son passé, sa destruction (1993) et sa reconstruction (2001-2004). Il occupe tout l'espace de ce grand bâtiment. Seule exception, le rez-de-chaussée qui est occupé partiellement par la librairie d'un Centre Culturel. La partie administrative se trouve dans le bâtiment A, sur la rive droite de la Neretva.



Organisation actuelle du réseau informatique local :

Le réseau informatique local du « Musée du Vieux Pont », dont l'adresse réseau est 172.16.0.0 /19, est organisé de la façon suivante :

- les deux bâtiments A et B sont interconnectés via deux bornes Wi-Fi en mode Bridge Point à Point.
- chaque secteur est brassé par des liaisons 1000BaseT sur un commutateur propre au secteur et relié aux autres via le commutateur général par une liaison 1000BaseLx.
- le commutateur appartenant à un secteur est repéré par : CX (C pour commutateur et X pour le secteur). Ce sont des commutateurs de niveau 3 réf : HP Procurve3400CI-24G équipés de modules pour les liaisons optiques.
- dans le bâtiment A, il y a un secteur « Bureaux Administratifs » brassé sur le commutateur CAdm, dont les postes appartiennent au VLAN « Administratif ». Tous les autres postes, sont reliés directement au commutateur général du bâtiment A.
- dans le bâtiment B, Il y a un secteur « Musée » brassé sur le commutateur CMus, dont les postes appartiennent au VLAN « Exposition », un secteur « Exposition Temporaire » brassé sur le commutateur CExpo, dont les postes appartiennent au VLAN « Exposition » et un secteur « Accueil » brassé sur le commutateur CAcc, dont les postes appartiennent au VLAN « Administratif ». Tous les autres postes, sont reliés directement au commutateur général du bâtiment B.
- les Commutateurs Généraux sont des commutateurs de niveau 3 (réf : HP Procurve 5348) qui gèrent les VLANs et réalisent le routage inter-VLANs, équipés de modules pour les liaisons optiques.
- ci-dessous, le tableau récapitulatif des différents VLANs et de leur adresse réseau :

VLAN	Adresse Réseau
1 : Administratif	172.16.32.0/19
2 : Maintenance	172.16.64.0/19
3 : Exposition	172.16.96.0/19
4 : Caméra	172.16.128.0/19
5 : Téléphone	172.16.160.0/19

Cahier des charges :

Un technicien doit apporter des modifications à l'infrastructure existante. Pour cela, il doit :

Partie A

Réaliser une analyse du parc informatique existant afin de contrôler son bon fonctionnement.

Partie B

Afin de modifier les structures physique et logique du parc informatique :

- ajouter un Vlan «Conférence » suite à la création d'un secteur « Conférence » dans le bâtiment A,

- intégrer dans ce Vlan six postes informatiques ainsi qu'une imprimante brassés sur un commutateur nommé CConf de même référence que les commutateurs déjà existants,
- relier CConf au commutateur général (CG) du bâtiment A par une liaison optique
- installer une borne Wi-Fi dans la salle Conférence afin que tout public puisse se connecter à partir de leur ordinateur portable,
- brasser cette borne sur le commutateur Cconf.

Partie C :

Intégrer une borne de recharge pour véhicule électrique sur le parking.

Partie D :

Etudier le système radio portatif utilisé par les employés (agents de maintenance, personnel de sécurité...) afin d'en améliorer les caractéristiques.

Partie A – Analyse du parc informatique existant

D'après le schéma du réseau informatique donné dans le dossier technique en DT1 :

Question 1 - Compléter le tableau sur le document réponse DR1 en indiquant, pour les deux types de liaison, la norme, le support de transmission et le débit.

Question 2 - Indiquer le support de communication réseau mis en place entre le bâtiment A et le bâtiment B et justifier son utilisation.

Etude de la liaison optique entre le commutateur général Bâtiment A et le commutateur CAdm

Le technicien doit définir la future liaison optique entre CConf et le commutateur général. Afin de savoir si ce modèle de liaison est compatible, il effectue des tests par réflectométrie sur la liaison déjà existante, entre le commutateur CAdm et le commutateur général. Le commutateur CAdm et le commutateur général sont équipés chacun d'un module ProCurve Gigabit-LX-LC Mini-GBIC (J4859B).

D'après le rappel sur les fibres optiques et le rapport OTDR1 donnés dans le dossier technique en DT2 et DT3 :

Question 3 - Indiquer les principales caractéristiques à relever pour déterminer le type de fibre utilisé.

Question 4 - Justifier si son utilisation est possible pour la liaison entre le Commutateur Général et le futur commutateur CConf.

Partie B - Modification de la structure du parc informatique

Etude de la liaison entre CConf et le commutateur général Bâtiment A

Le type de fibre a été défini et la liaison optique réalisée. Des tests par réflectométrie sont effectués et un nouveau rapport OTDR2 ainsi que le relevé de la trace l'accompagnant sont donnés dans le dossier technique en DT4. Suite à l'apparition des différentes réflectances, la « section » de fibre comprise entre l'évènement 2 et l'évènement 3 sera mise à l'étude.

D'après ces nouveaux relevés :

Question 5 - Indiquer la longueur en mètre de la « section » de fibre étudiée.

Question 6 - Donner la signification des chiffres (62,5/125).

Question 7 - Indiquer les connectiques utilisées pour cette fibre optique.

D'après le rappel sur les fibres optiques donné dans le dossier technique en **DT2**,

Question 8 - Indiquer le type de mesures effectuées par le réflectomètre pour chaque évènement.

Question 9 - Compléter le tableau du document réponse **DR2** en indiquant pour chaque évènement, la réflectance.

Question 10 - Calculer la valeur de la réflectance au point B (évènement 3) sachant que la hauteur du pic de Fresnel est de 11,5dB.

Question 11 - Comparer cette valeur à celle obtenue lors de la mesure de réflectométrie.

La documentation technique du commutateur CConf et de ses accessoires est donnée dans le dossier technique en DT5. Ce commutateur est équipé de module ProCurve Gigabit-LX-LC Mini-GBIC (J4859B).

Question 12 - Indiquer le rôle de ces modules Mini-GBIC et préciser s'ils sont adaptés aux spécifications du réseau (connecteur et débit).

Etude du câblage de la salle « Conférence »

Le câblage de la salle « Conférence » a été réalisé et les liaisons filaires ont été testées afin de déterminer, le cas échéant, celle(s) qui ne serai(en)t pas correcte(s).

Les recettes de câblage obtenues sont fournies dans le dossier technique en DT6.

Question 13 - Indiquer la catégorie et la classe des deux câbles testés.

Question 14 - Indiquer la longueur des deux câbles testés et préciser si elle répond aux normes.

Question 15 - Interpréter les résultats des tests réalisés sur les deux câbles.

Etude de l'intégration de la borne WiFi

Le choix du technicien s'est arrêté sur un point d'accès de marque TP-Link TL-WA1201, dont la documentation technique est donnée en DT7.

Après avoir reçu le matériel, le technicien doit installer la borne dans la salle « Conférence » et établir la distance de portée maximum. Un rappel sur les normes WiFi est donné dans le dossier technique en DT8.

Question 16 - Donner le mode de fonctionnement à utiliser pour cette borne WIFI.

Question 17 - Vérifier et justifier que la valeur de la puissance d'émission du point d'accès est conforme avec la réglementation internationale pour les deux fréquences d'émission.

Question 18 - Calculer la distance de portée maximum du signal, sachant que le bilan de la liaison doit être supérieur à 10dB et que la norme choisie est la 802.11ac VHT20 (MCS8).

Etude de l'adressage des VLANs

Le technicien doit ajouter un VLAN « Conférence » suite à la création de la salle dédiée et intégrer six postes informatiques, la borne WiFi et une imprimante. Le tout devra être brassés sur le commutateur nommé CConf.

Question 19 - Donner un des avantages de l'utilisation de VLANs.

D'après le masque de sous-réseau

Question 20 - Effectuer les calculs nécessaires pour vérifier la possibilité de rajouter un Vlan au réseau.

Question 21 - Donner l'adresse IP au VLAN « Conférence » compatible avec l'adressage déjà présent sur le site.

Question 22 - Indiquer le plan d'adressage du VLAN « Conférence » en complétant le document réponse **DR3**.

*Avec l'aide de la configuration d'un Vlan donné dans le dossier technique en **DT9** :*

Question 23 - Rédiger le fichier de configuration du Vlan6 sur le document réponse **DR4** en respectant le cahier des charges ci-dessous.

- *nom du Vlan : Conférence*
- *identification du Vlan : 6*
- *configuration des Vlans : par ports*
- *le dernier emplacement équipé d'un module Mini-GBIC : tag*
- *postes du Vlan1 : ports 1 et 2*
- *postes du Vlan2 : ports 3 et 4*
- *postes du Vlan4 : ports 5 et 6*
- *postes du Vlan5 : ports 7 et 8*
- *Vlan6 : tous les autres ports Ethernet*

Synthèse de la modification de la structure du parc informatique

Question 24 - Compléter le document réponse **DR5** en indiquant, pour la salle Conférence :

- les adresses IP en notation CIDR des postes et de l'imprimante intégrés au VLAN «Conférence », en respectant la logique d'adressage des postes présents dans les différentes salles.
- l'adresse IP de la borne WIFI sachant que la dernière adresse du VLAN lui est réservée.

Partie C - Implantation d'une borne de recharge pour véhicule électrique

*Une borne de recharge pour véhicule électrique doit être ajoutée sur le parking visiteur du site. Le choix s'est porté sur la borne Schneider Evlink Parking dont la documentation est donnée dans le dossier technique en **DT10**.*

Celle-ci sera une borne sur pied et sera raccordée sous une tension monophasée, issue du TGBT.

*D'après la documentation de cette borne et des caractéristiques des points de recharge données dans le dossier technique en **DT11** :*

Question 25 - Donner la référence de la borne EVlink Parking correspondant au cahier des charges.

Question 26 - Indiquer les modes de recharge correspondants à la borne choisie.

Question 27 - Préciser le type de prises adéquates dont la borne est équipée.

Question 28 - Lister les éléments de protections à ajouter au tableau électrique dans le TGBT et compléter le schéma électrique du document réponse **DR6** en y ajoutant les matériels choisis.

*En cas d'augmentation de la puissance fournie par la borne à 7,4kW, un dispositif de contrôle est nécessaire. Le schéma électrique de ce dispositif est présenté dans le dossier technique en **DT12**. Les valeurs des résistances R2 et R3 doivent être déterminées afin de répondre aux normes en vigueur. Pour cela, il est nécessaire de :*

Question 29 - Repérer les différents états (de A à D) en complétant le chronogramme du document réponse **DR7**.

Question 30 - Calculer les valeurs des résistances R2 et R3 (on négligera la différence de potentiel, DDP, aux bornes de la diode).

Partie D – Etude du système radio

Le système de radio portatif actuel VX920 séries UHF n'est plus suivi par le fabricant, il faut donc le changer tout en limitant les coûts et en remplaçant seulement les appareils hors service.

Question 31 - Indiquer, en vous aidant du document technique **DT13**, le modèle choisi pour remplacer les appareils défectueux. Justifier votre réponse.

La station fixe existante est remplacée par un équipement compatible (VX-1700) avec les nouveaux modèles de radio portative. La mise en service et le paramétrage de la nouvelle station fixe sont effectués.

Cependant après un gros orage, elle commence à dysfonctionner. Elle est extrêmement parasitée.

*On demande alors au technicien de réparer le filtre de fabrication artisanale sur lequel est branchée la station radio. La photo et le schéma structurel simplifié de ce module sont donnés dans le dossier technique en **DT14**.*

Question 32 - Indiquer l'utilité d'un tel montage.

Question 33 - Positionner, sur le **DR8**, les pointes de touche du multimètre pour mesurer la tension de sortie du filtre.

Les valeurs des composants sont déterminables hormis celle du condensateur car il a été détruit lors de l'orage.

$$L = 62 \mu\text{H} \text{ et } R = 1 \text{ k}\Omega$$

*Un récapitulatif des valeurs standards des condensateurs est donné dans le dossier technique en **DT15**.*

Question 34 - Calculer la valeur du condensateur à commander pour réparer le montage et justifier ce choix.

DOSSIER

Documents réponses

7 pages numérotées de 1 à 7

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

DR1 – TABLEAU TYPES DE LIAISON – QUESTION 1	Page 2
DR2 – TABLEAU EVENEMENTS REFLECTANCE – QUESTION 9	Page 2
DR3 – PLAN D'ADRESSAGE – QUESTION 22	Page 2
DR4 – CONFIGURATION DU SWITCH A COMPLETER – QUESTION 23	Page 3
DR5 – SCHEMA RESEAU-SALLE CONFERENCE – QUESTION 24	Page 4
DR6 – SCHEMA ARMOIRE ELECTRIQUE – QUESTION 28	Page 5
DR7 – CHRONOGRAMME A COMPLETER – QUESTION 29	Page 6
DR8 – CARTE ELECTRONIQUE DU FILTRE – QUESTION 33	Page 7

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DR1 : Réponse Q1

Repère liaison	Norme	Support de transmission	Débit
L1			
L2			

DR2 : Réponse Q9

Numéro de l'évènement	Réfectance
2	
3	

DR3 : Réponse Q22 – Plan d'adressage

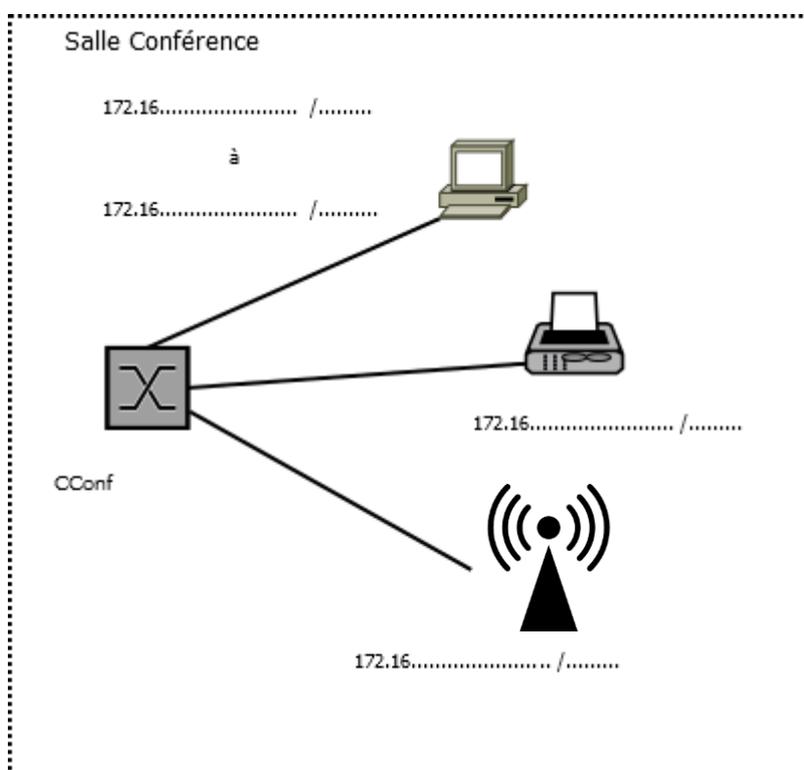
Adresse IP du Vlan Conférence	Masque	Première @IP machine	Dernière @IP machine	@ Broadcast

DR4 : Réponse Q23

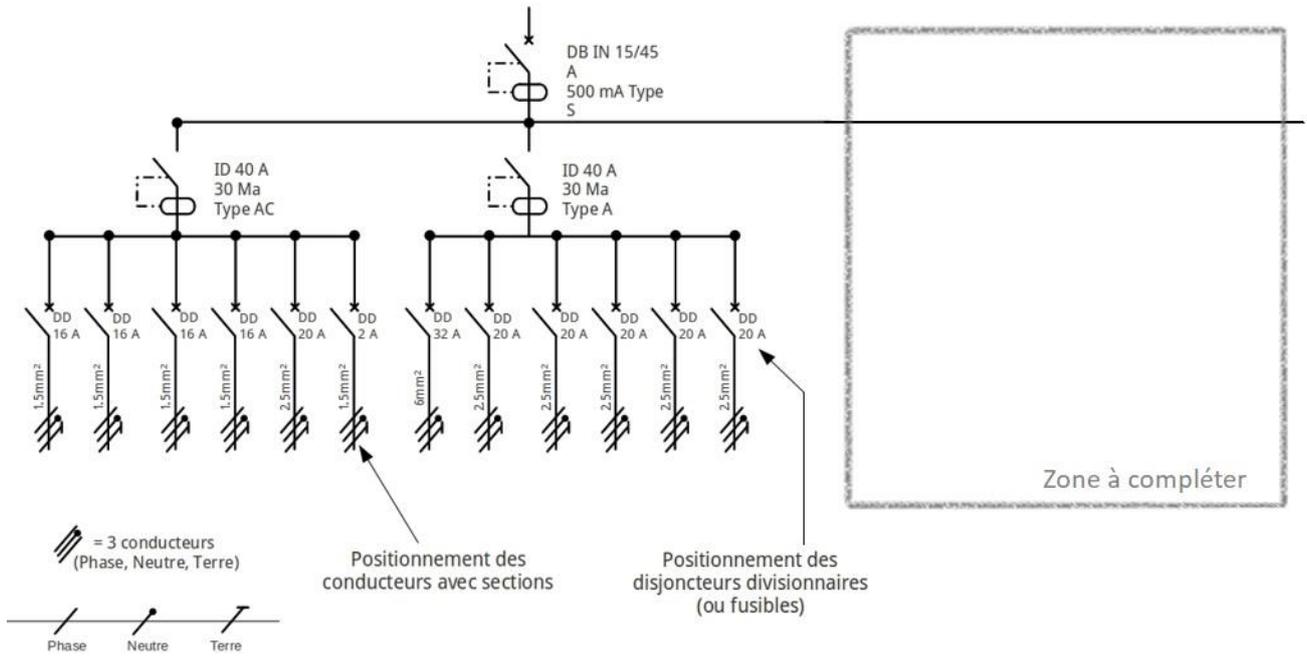
Extrait du fichier de configuration du commutateur « CConf » (Vlan6)

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DR5 : Réponse Q24



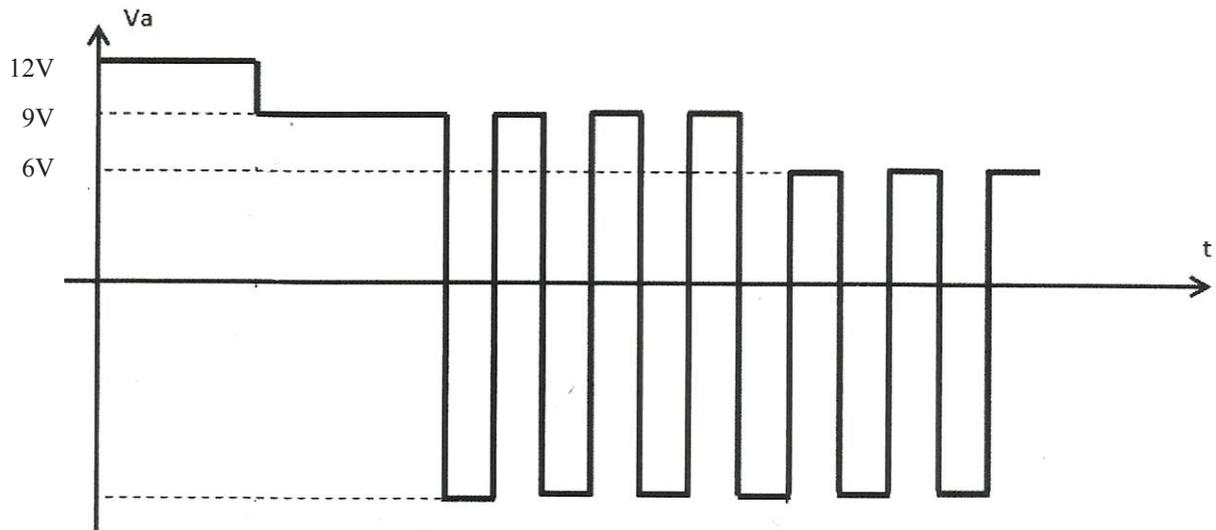
DR6 : Réponse Q28



Légende utilisable :

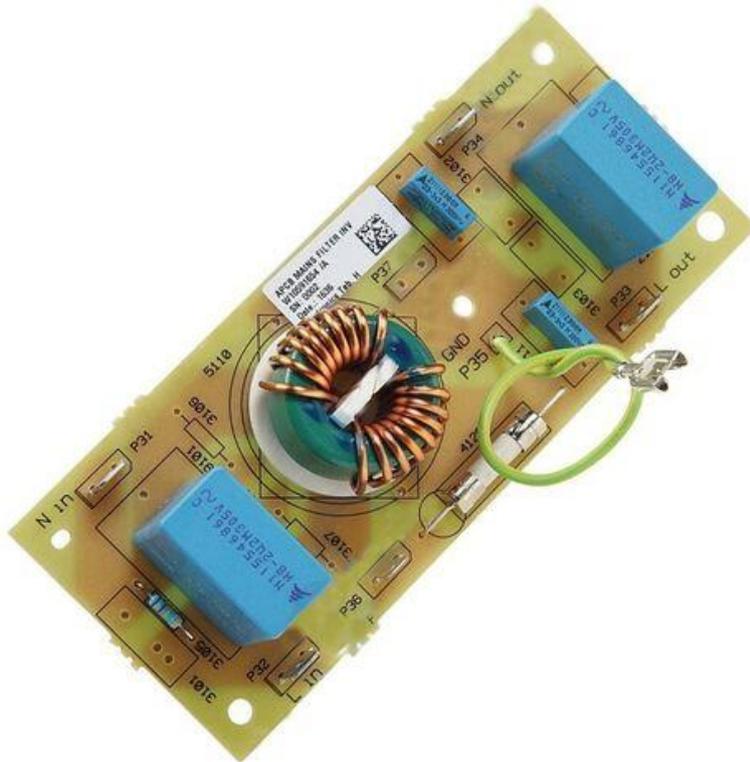
APPAREILLAGE D'INSTALLATION			
Fonctions de l'appareillage	Appareillage à fonction simple	Appareillage à fonctions multiples	Appareillage de protection contre les surtensions
<ul style="list-style-type: none"> × Fonction disjoncteur — Fonction sectionneur ⏏ Fonction interrupteur-sectionneur ■ Fonction déclenchement automatique ⏏ Contact à fermeture (contact de travail) ⏏ Contact à ouverture (contact de repos) Bobines de commande Élément de protection thermique Élément de protection magnétique 	<ul style="list-style-type: none"> Sectionneur Interrupteur (commande) Fusible (protection contre les surintensités) Contacteur (commande) Rupteur (commande) Bouton-poussoir à fermeture et retour automatique Tirette à ouverture et retour automatique 	<ul style="list-style-type: none"> Fusible interrupteur Fusible sectionneur Fusible interrupteur-sectionneur Fusible à percuteur Disjoncteur Disjoncteur tripolaire à relais magnétothermiques Disjoncteur différentiel Contacteur tripolaire avec contact auxiliaire à deux directions 	<ul style="list-style-type: none"> Eclateur Eclateur double intervalle Limiteur de surtension Parafoudre
			Appareillage de connexion
			<ul style="list-style-type: none"> Fiche de prise de courant Socle de prise de courant Fiche et prise associées
			Autres formes
			<ul style="list-style-type: none"> Fiche mâle Prise femelle Fiche et prise associées

DR7 : Réponse Q29



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DR8 : Réponse Q33



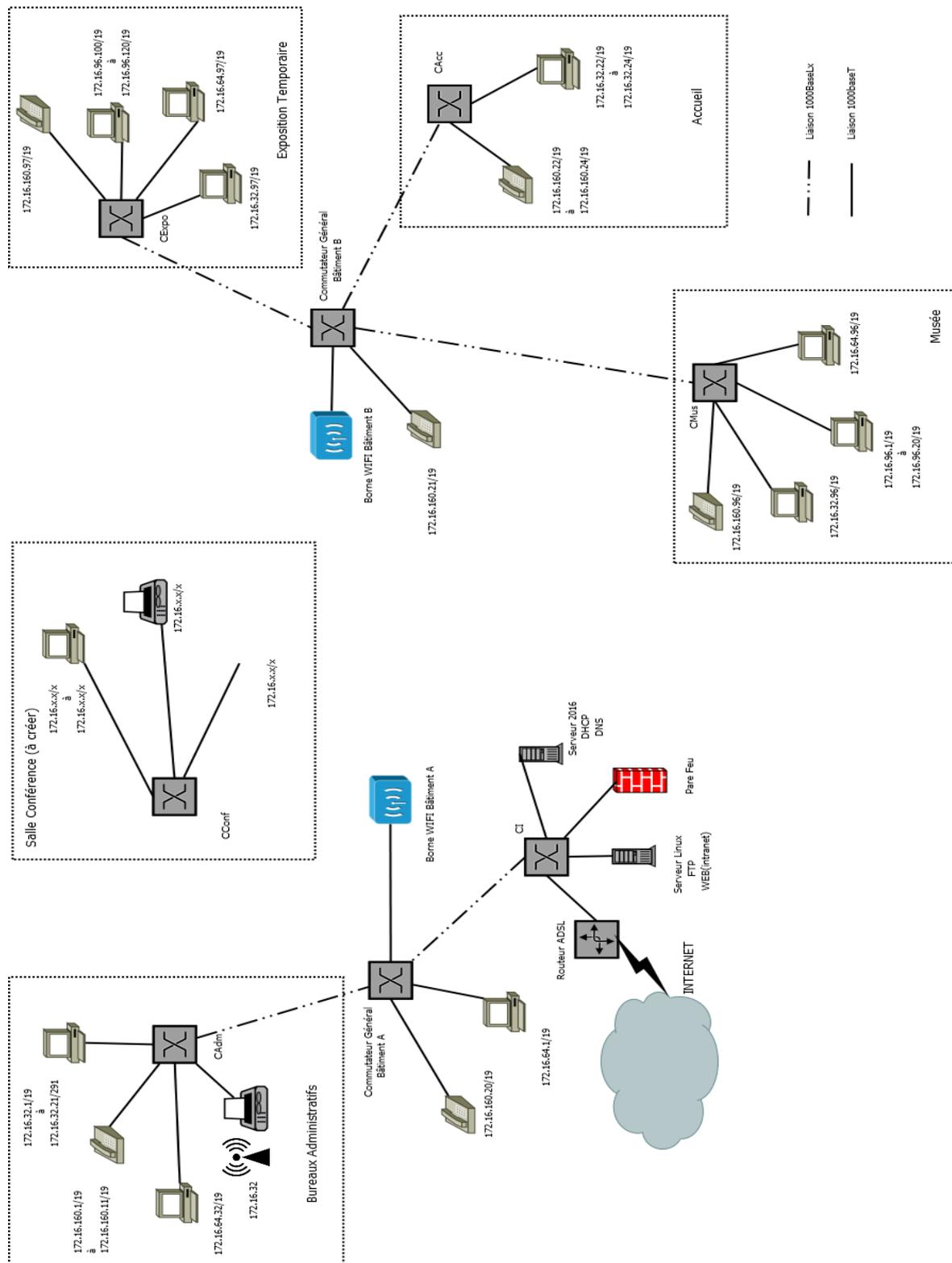
DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier rassemble un ensemble de documents sur lesquels le candidat peut s'appuyer pour répondre au questionnement.

27 pages numérotées de 1 à 27

DT1 – SCHEMA DU RESEAU INFORMATIQUE	Page 2
DT2 – RAPPEL FIBRE OPTIQUE	Page 3
DT3 – RAPPORT OTDR1	Page 4
DT4 – TRACE OTDR2 – RAPPORT OTDR2	Page 5
DT5 – DOC CONSTRUCTEUR SWITCH HPE 3400CI-24G - MiniGbic	Page 7
DT6 – RECETTE DE CABLAGE	Page 9
DT7 – DOC CONSTRUCTEUR BORNE WiFi TL-WA1201	Page 11
DT8 – RAPPEL NORME WiFi	Page 13
DT9 – AIDE A LA CONFIGURATION D'UN VLAN	Page 15
DT10 – DOC CONSTRUCTEUR BORNE EvLink	Page 16
DT11 – CARACTERISTIQUES DES POINTS DE CHARGE	Page 17
DT12 – SCHEMA ELECTRIQUE DU DISPOSITIF DE CONTROLE	Page 20
DT13 – DOC CONSTRUCTEUR SYSTEME RADIO	Page 21
DT14 – PHOTO ET SCHEMA STRUCTUREL DU FILTRE	Page 26
DT15 – VALEURS NORMALISEES DES CONDENSATEURS	Page 27

DT1 : SCHEMA DU RESEAU INFORMATIQUE



DT2 : RAPPEL SUR LES FIBRES OPTIQUES

Il existe deux types de fibres :

- Les multimodes généralement utilisées pour des liaisons à l'intérieur d'un bâtiment (courte distance) qui ont une diode électroluminescente pour émetteur et des performances d'1Gbits/km
- Les monomodes généralement utilisées pour des liaisons entre bâtiments qui ont un laser pour émetteur et des performances de 100Gbits/km.

Les différents émetteurs :

- La LED (diode électroluminescente) qui fonctionne dans l'infrarouge : 850nm
- La diode à infrarouge qui émettent dans l'invisible : 1300nm
- Le laser : 1310nm ou 1550nm

Normes des tests de réflectométrie

Principe :

La réflectométrie optique temporelle consiste à injecter une impulsion lumineuse à une extrémité de la fibre optique et à analyser, à la même extrémité, l'intensité optique parcourant la fibre dans le sens inverse de la propagation de l'impulsion.

Un réflectomètre optique peut effectuer les mesures suivantes :

- Pour chaque évènement : distance
perte
réflectance
- Pour chaque tronçon de fibre : affaiblissement du tronçon (dB)
affaiblissement linéique du tronçon (dB/km)
ORL (optical return loss) du tronçon
- Pour la liaison complète : longueur de la liaison
affaiblissement de la liaison
ORL de la liaison

Réflectance

La réflectance d'un évènement s'exprime par le rapport de la puissance réfléchiée à la puissance incidente en un endroit particulier de la liaison optique (dB). Une plus petite valeur négative indique une plus petite réflexion qu'une plus forte valeur négative. La plus grande réflectance présentera un pic de Fresnel de plus grande amplitude sur la courbe de réflectométrie. Elle se calcule avec la formule suivante :

$$\text{Réflectance} = K(\text{dB}) + 10 \log [P_w(\text{ns}) \cdot (10^{H(\text{dB})/5} - 1)]$$

Avec

- K coefficient de rétrodiffusion de la fibre en dB (coefficient RBS)
- P_w largeur (ou durée) de l'impulsion en ns
- H hauteur du pic de Fresnel en dB

DT3 : RAPPORT OTDR1

Configuration

Trace principale :		Trace de référence :	
Longueur d'onde : 850 nm		Longueur d'onde :	
Portée : 0.6 km		Portée :	
Indice de réfraction : 1.4877		Indice de réfraction:	
Coefficient RBS : -67.66 dB		Coefficient RBS :	
Matériel : FTB-7212C-74		Matériel :	
Logiciel : OTDR 2.33C		Logiciel :	
Durée acquisition : 0.5 mn		Durée acquisition :	
Durée impulsion : 30 ns		Durée impulsion :	
Facteur hélicoïdal : 0.01		Facteur hélicoïdal :	

Tâche

Tâche n° :		Raison de la tâche :	
Entreprise :		Opérateur A : A. X	
Client : Musée du Vieux Pont		Opérateur B :	
Date du test : 2020/6/10		Fichier :FO-001.C	

Câble

Fibre n° : 1		Câble n° :	
Endroit A : Bureaux Administratifs		Endroit B : Armoire de Brassage	
Fabricant : DRAKA-FOPTICA		Type : 8MM + 4SM	

Commentaire

TYPE CABLE : 8MM (62,5/125) + 4 SM (9,5/125)
LONGUEUR : 120 m
CONNECTIQUE : LC

DT4 : TRACE OTDR2

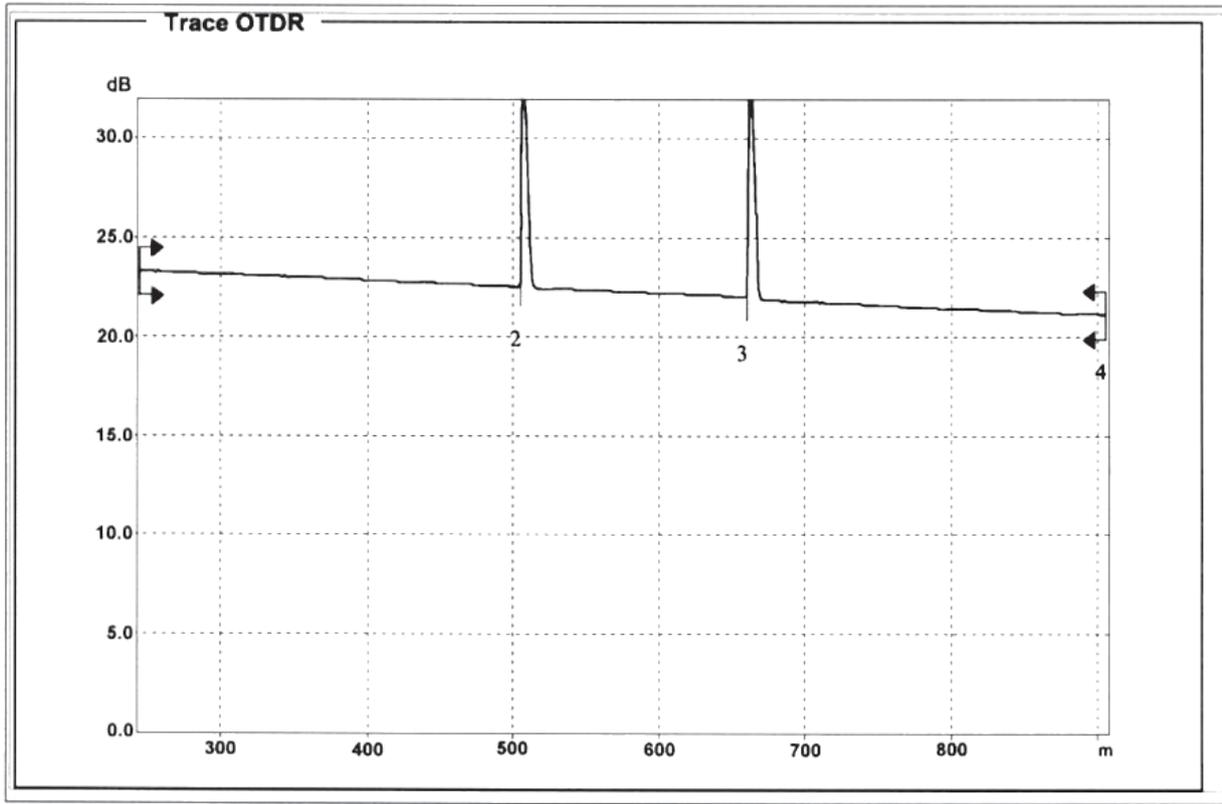


Tableau d'événements						
N°	Pos. (km)	Type d'événement	Perte (dB)	Réfl. (dB)	Attén. (dB/km)	Cumul (dB)
1	0.247	Niveau d'injection		0.0		0.000
		Section de fibre (0.261 km)	0.804		3.08	0.804
2	0.508	Défaut réfléchissant	0.036	-30.8		0.840
		Section de fibre (0.156km)	0.480		3.08	1.320
3	0.663	Défaut réfléchissant	0.131	-29.2		1.451
		Section de fibre (0.246 km)	0.713		2.90	2.164
4	0.909	Fibre continue				2.164

RAPPORT OTDR2

Configuration

Trace principale :	Trace de référence :
Longueur d'onde : 850 nm	Longueur d'onde :
Portée : 0.6 km	Portée :
Indice de réfraction : 1.4877	Indice de réfraction:
Coefficient RBS : -67.66 dB	Coefficient RBS :
Matériel : FTB-7212C-74	Matériel :
Logiciel : OTDR 2.33C	Logiciel :
Durée acquisition : 0.5 mn	Durée acquisition :
Durée impulsion : 30 ns	Durée impulsion :
Facteur hélicoïdal : 0.01	Facteur hélicoïdal :

Tâche

Tâche n° :	Raison de la tâche :
Entreprise :	Opérateur A : A. X
Client : Musée du Vieux Pont	Opérateur B :
Date du test : 2020/7/8	Fichier : FO-001.C

Câble

Fibre n° : 1	Câble n° :
Endroit A : Salle de Conférence	Endroit B : Armoire de Brassage
Fabricant : DRAKA-FOPTICA	Type : 8MM + 4SM

Commentaire

TYPE CABLE : 8MM (62,5/125) + 4 SM (9,5/125)
LONGUEUR : 136 m
CONNECTIQUE : LC

DT5 : DOC CONSTRUCTEUR SWITCH ProCurve 3400cl Series

Specifications



	ProCurve Switch 3400cl-24G (J4905A)	ProCurve Switch 3400cl-48G (J4906A)
Ports	1 open module slot 20 auto-sensing 10/100/1000 ports (IEEE 802.3 Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T) Media type: IEEE Auto-MDIX Duplex: 10Base-T/100Base-TX: half or full; 1000Base-T: full only 1 RS-232C DB-9 console port 4 dual-personality ports; each port can be used as either an RJ-45 10/100/1000 port (IEEE 802.3 Type 10Base-T; IEEE 802.3u Type 100Base-TX; IEEE 802.3ab 1000Base-T Gigabit Ethernet) or an open mini-GBIC slot (for use with mini-GBIC transceivers) Supports a maximum of 24 auto-sensing 10/100/1000 ports plus 2 10-GbE ports	1 open module slot 44 auto-sensing 10/100/1000 ports (IEEE 802.3 Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T) Media type: IEEE Auto-MDIX Duplex: 10Base-T/100Base-TX: half or full; 1000Base-T: full only 1 RS-232C DB-9 console port 4 dual-personality ports; each port can be used as either an RJ-45 10/100/1000 port (IEEE 802.3 Type 10Base-T; IEEE 802.3u Type 100Base-TX; IEEE 802.3ab 1000Base-T Gigabit Ethernet) or an open mini-GBIC slot (for use with mini-GBIC transceivers) Supports a maximum of 48 Gigabit ports plus 2 10-GbE ports
Physical characteristics		
Dimensions (D x W x H)	36.7 x 44.0 x 4.4 cm (14.45 x 17.32 x 1.73 in.) (1U height)	43 x 44.0 x 4.4 cm (16.93 x 17.32 x 1.73 in.) (1U height)
Weight	4.66 kg (10.27 lb.)	4.91 kg (10.84 lb.)
Memory and processor		
Processor type and speed	Motorola PowerPC MPC8245 @ 266 MHz	Motorola PowerPC MPC8245 @ 266 MHz
Packet buffer size	2 MB (1 MB per 12 ports)	4 MB (1 MB per 12 ports)
Flash capacity	16 MB, dual flash	16 MB, dual flash
SDRAM	128 MB	128 MB
Mounting	Mounts in an EIA-standard 19 in. telco rack or equipment cabinet (hardware included); horizontal surface mounting only	
Performance		
1000 Mb	<6 µs	<6 µs
10 Gbps	<10 µs	<10 µs
Throughput	Up to 64 million pps	Up to 99.5 million pps
Routing/Switching capacity	88 Gbps	136 Gbps
Routing table size	10,000 entries	10,000 entries
Environment		
Operating temperature	0°C to 40°C (32°F to 104°F) when used with any X2 10-GbE	0°C to 40°C (32°F to 104°F) when used with any X2 10-GbE
Operating relative humidity	15% to 95% @ 40°C (104°F), non-condensing	15% to 95% @ 40°C (104°F), non-condensing
Non-operating/Storage temperature	-40°C to 70°C (-40°F to 158°F)	-40°C to 70°C (-40°F to 158°F)
Non-operating/Storage relative humidity	15% to 95% @ 65°C (149°F), non-condensing	15% to 95% @ 65°C (149°F), non-condensing
Altitude	Up to 4.6 km (15,000 ft.)	Up to 4.6 km (15,000 ft.)
Acoustic	Power: <53 dB @ <25°C (80°F); DIN 45635 T.19 per ISO 7779	Power: <53 dB @ <25°C (80°F); DIN 45635 T.19 per ISO 7779
Electrical characteristics		
Description	The switch automatically adjusts to any voltage between 100–127 and 200–240 V and either 50 or 60 Hz	The switch automatically adjusts to any voltage between 100–127 and 200–240 V and either 50 or 60 Hz
Maximum heat dissipation	324 kJ/hr (307 BTU/hr), including use of optional cl module with optics	509 kJ/hr (482 BTU/hr), including use of optional cl module with optics
Voltage	100–127 VAC/200–240 VAC	100–127 VAC/200–240 VAC
Current	2.0 A/1.0 A	3.0 A/1.5 A
Power consumption	90 W	141 W
Frequency	50/60 Hz	50/60 Hz
Safety	CSA 22.2 No. 60950; EN 60950/IEC 60950; UL 60950	
Emissions	FCC Class A; VCCI Class A; EN 55022/CISPR 22 Class A	
Immunity		
EN	EN 55024, CISPR 24	EN 55024, CISPR 24
ESD	IEC 61000-4-2; 4 kV CD, 8 kV AD	IEC 61000-4-2; 4 kV CD, 8 kV AD
Radiated	IEC 61000-4-3; 3 V/m	IEC 61000-4-3; 3 V/m
EFT/Burst	IEC 61000-4-4; 1.0 kV (power line), 0.5 kV (signal line)	IEC 61000-4-4; 1.0 kV (power line), 0.5 kV (signal line)
Surge	IEC 61000-4-5; 1 kV/2 kV AC	IEC 61000-4-5; 1 kV/2 kV AC
Conducted	IEC 61000-4-6; 3 V	IEC 61000-4-6; 3 V
Power frequency magnetic field	IEC 61000-4-8; 1 A/m, 50 or 60 Hz	IEC 61000-4-8; 1 A/m, 50 or 60 Hz
Voltage dips and interruptions	IEC 61000-4-11; >95% reduction, 0.5 period; 30% reduction, 25 periods	IEC 61000-4-11; >95% reduction, 0.5 period; 30% reduction, 25 periods
Harmonics	EN 61000-3-2, IEC 61000-3-2	EN 61000-3-2, IEC 61000-3-2
Flicker	EN 61000-3-3, IEC 61000-3-3	EN 61000-3-3, IEC 61000-3-3
Management	ProCurve Manager Plus; ProCurve Manager (included); command-line interface; Web browser; configuration menu; out-of-band management (serial RS-232C)	

ProCurve Mini-GBICs

Mini-GBIC ProCurve Gigabit SX-LC (J4858B)

Ports

1 port 1000Base-SX (IEEE 802.3z Type 1000Base-SX)
Connecteur : LC
Duplex : full

Caractéristiques physiques

Dimensions (P x L x H) : 5,69 x 1,37 x 1,23 cm
Poids : 0,02 kg

Câbles

Type : fibre optique multimode à faible contenu métallique, à gradient d'indice de 62,5/125 µm ou 50/125 µm (cœur/gaine optique) de diamètre, conforme aux spécifications ITU-T G.651 et ISO/IEC 793-2 Type A1b ou A1a

Distance maximale :

- 220 m (diamètre du cœur 62,5 µm, bande passante 160 MHz/km)
- 275 m (diamètre du cœur 62,5 µm, bande passante 200 MHz/km)
- 500 m (diamètre du cœur 50 µm, bande passante 400 MHz/km)
- 550 m (diamètre du cœur 50 µm, bande passante 500 MHz/km)

Mini-GBIC ProCurve Gigabit LX-LC (J4859B)

Ports

1 port 1000Base-LX (IEEE 802.3z Type 1000Base-LX)
Connecteur : LC
Duplex : full

Caractéristiques physiques

Dimensions (P x L x H) : 5,69 x 1,37 x 1,23 cm
Poids : 0,02 kg

Câbles

Type : monomode ou multimode

- Fibre optique monomode à faible contenu métallique, conforme aux normes ITU-T G.652 et ISO/IEC 793-2 Type B1
 - Fibre optique multimode à gradient d'indice et à faible contenu métallique de 62,5/125 µm ou 50/125 µm (cœur/gaine optique) de diamètre, conforme aux spécifications ITU-T G.651 et ISO/IEC 793-2 Type A1b ou A1a (il peut être nécessaire d'utiliser un câble de conditionnement multimode dans certaines installations de fibres optiques multimode)
- Distance maximale : 10 km (monomode) ou 550 m (multimode)

Mini-GBIC ProCurve Gigabit LH-LC (J4860B)

Ports

1 port 1000Base-LH (aucune norme IEEE existante pour les interfaces optiques 1550 nm)
Connecteur : LC
Duplex : full

Caractéristiques physiques

Dimensions (P x L x H) : 5,50 x 1,53 x 1,18 cm
Poids : 0,02 kg

Câbles

Type : fibre optique monomode à faible contenu métallique, conforme aux normes ITU-T G.652 et ISO/IEC 793-2 Type B1
Distance maximale : 70 km

DT6 : RECETTE DE CABLAGE

Tests effectués avec un appareil Fluke DSP100

Test 1

Musée du Vieux Pont	Résumé du test : Correct
SITE : Musée du Vieux Pont	ID Câble : RD-SC1-2
Opérateur :	Date/heure : 11/6/2020 à 10h00
NVP : 77.0% Seuil de détection d'erreur : 15% Norme de test ISO 11801 class D	
Temper. moyenne du câble : N/V	Type de câble : ScTP 120 ohms Cat 5
Câble dans un conduit : N/V	Version des normes : 3.04
FLUKE DSP-100 Num. Sér 6430047	Version du logiciel : 3.0

le câblage CORRECT Résultat Broche RJ45

1	2	3	4	5	6	7	8	B
1	2	3	4	5	6	7	8	

Paire	1-2	3-6	4-5	7-8
Impédance (ohms)	123	122	128	127
Limite (ohms)	100-140	100-140	100-140	100-140
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT
Longueur (m)	12.2	12.0	12.0	12.0
Limite (m)	100	100	100	100
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT
Délai de propagation (ns)	53	52	52	52
Limite (ns)	1000	1000	1000	1000
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT
Résistance (ohms)	2.2	2.2	2.3	2.2
Limite (ohms)	40	40	40	40
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT
Atténuation (db)	2.5	2.5	2.7	2.5
Fréquence (Mhz)	100	100	100	100
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT

Test 2

Musée du Vieux Pont
SITE : Musée du Vieux Pont
Opérateur :

NVP : 77.0% Seuil de détection d'erreur : 15% Norme de test ISO 11801 class D

Temper. moyenne du câble : N/V

Câble dans un conduit : N/V

FLUKE DSP-100 Num. Sér 6430047

Résumé du test : Echec

ID Câble : RD-SC1-3

Date/heure : 11/6/2020 à 10h05

Type de câble : ScTP 120 ohms Cat 5

Version des normes : 3.04

Version du logiciel : 3.0

Schéma de câblage CORRECT Résultat Broche RJ45 1 2 3 4 5 6 7 8 B


Paire	1-2	3-6	4-5	7-8
Impédance (ohms)	125	124	119	127
Limite (ohms)	100-140	100-140	100-140	100-140
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT
Longueur (m)	12	12.1	12	12
Limite (m)	100	100	100	100
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT
Délai de propagation (ns)	45	46	45	45
Limite (ns)	1000	1000	1000	1000
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT
Résistance (ohms)	1.8	1.9	2.0	1.8
Limite (ohms)	40	40	40	40
Résultat	CORRECT	CORRECT	CORRECT	CORRECT
Atténuation (db)	2.7	2.6	25.2	2.5
Fréquence (Mhz)	100	100	100	100
Résultat	CORRECT	CORRECT	ECHEC	CORRECT

Valeurs de la norme classe D pour le lien permanent (norme ISO/IEC 11 801, kitzbuhel 09/2000)

fréquence en MHz	1	4	10	16	20	62,5	100
atténuation	4,0	4,0	6,1	7,7	8,7	15,8	20,4
Next	60,0	54,8	48,5	45,2	43,7	35,7	32,3
ACR	56,0	51,0	42,4	37,5	35,0	19,8	11,9
EI text	58,6	46,6	38,6	34,5	32,6	22,7	18,6
PS Next	57,0	51,8	45,5	42,2	40,7	32,7	29,3
PS ACR	53,0	48,0	39,4	34,5	32,0	16,8	8,9
PS EI text	55,6	43,6	35,6	31,5	30,6	19,7	15,6
Return loss	19,0	19,0	19,2	19,0	19,0	14,0	12,0
temps de propagation	491	491	491	491	491	491	491
skew (ns)	44	44	44	44	44	44	44

Next : near end crosstalk (paradiaphonie)

ACR : rapport signal à bruit (Next-atténuation)

EI text : écart télédiaphonique

Skew : différence de temps de propagation



Multiple Operation modes

TL-WA1201 supports multiple operation modes: Access Point, Client, Range Extender and Multi-SSID (VLAN Support) modes to meet any network need.

Access Point Mode (Default Mode)

Transform your existing wired network into a wireless network



Range Extender Mode

Extend your existing wireless coverage by repeating the wireless signal



Client Mode

Acting as a 'Wireless Adapter' to connect your wired devices (e.g. Xbox/PS3) to a wireless network



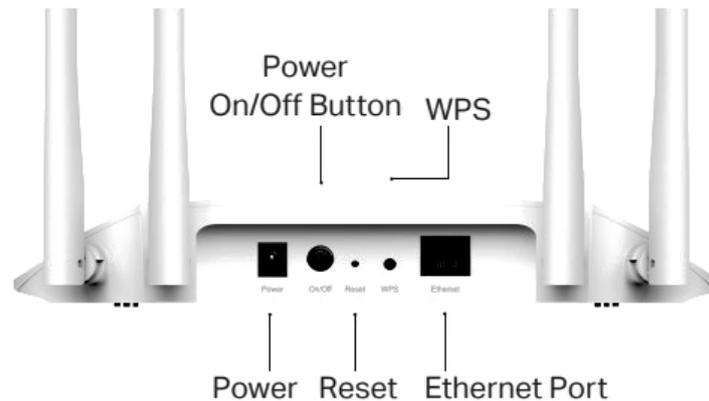
Multi-SSID Mode

Simultaneously supports up to four separate SSIDs and VLANs on each band, making it ideal for offices where different departments with different access policies share a wireless network



Hardware

- Ethernet Port: 1 10/100/1000 Mbps Ethernet Port (Supports Passive PoE)
- Buttons: Power On/Off Button, WPS Button, Reset Button
- Antennas: 4 Fixed High Performance Antennas
- External Power Supply: 12V/1.5A
- Dimensions (W x D x H): 225x145.5x37in (400x255x72mm)



Wireless

- Wireless: IEEE802.11b/g/n 2.4 GHz, IEEE 802.11ac/n/a 5 GHz
- Frequency: 2.4 GHz and 5 GHz
- Signal Rate: 867 Mbps at 5 GHz, 300 Mbps at 2.4 GHz
- Transmit Power:
CE: <20dBm(2.4GHz), <23dBm(5.15GHz~5.25GHz)
FCC: <30dBm(2.4GHz&5GHz)
- Reception Sensitivity:
5 GHz:
11a 6 Mbps: -95 dBm, 11a 54 Mbps: -81 dBm
11ac VHT20(MCS0): -94 dBm, 11ac VHT20(MCS8): -71 dBm
11n HT40(MCS0): -91 dBm, 11n HT40(MCS7): -71 dBm
11ac VHT80(MCS0): -88 dBm, 11ac VHT80(MCS9): -63 dBm
2.4 GHz:
11g 54Mbps: -78 dBm
11n HT20(MCS0): -92 dBm, 11n HT20(MCS7): -74 dBm
11n HT40(MCS0): -88 dBm, 11n HT40(MCS7): -72 dBm
- Wireless Function:
Enable/Disable Wireless Radio, WDS Bridge, WMM, Wireless Statistics,
Wireless Multicast Forwarding, DHCP Server, Access Control
- Wireless Security:
64/128-bit WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA-PSK2 encryptions

DT8 : RAPPEL SUR LES NORMES WIFI

On peut distinguer 5 modes de fonctionnement d'un point d'accès WIFI:

Mode point d'accès (standard ou par défaut) :

Ce mode est la fonction standard d'un point d'accès **WIFI**, fonctionnant comme un concentrateur réseau (hub ou switch). Il permet aux bornes équipées d'adaptateurs **WIFI** de communiquer entre elles mais également d'y adjoindre un réseau local filaire via le port RJ45 présent sur le point d'accès.

Mode point d'accès client :

Ce mode nécessite deux points d'accès, le premier configuré en PA et le second en PA client. Il permet de relier un réseau local filaire distant à un réseau sans fil WIFI ou inversement. Un point d'accès configuré en PA client ne peut être joint par une **borne WIFI** cliente. Le point d'accès configuré en PA client communiquera de manière exclusive avec le point d'accès auquel il aura été rattaché (via l'adresse mac du PA). Il agira comme un client du point d'accès, c'est pourquoi les **stations WIFI** ne pourront pas communiquer avec directement, mais par contre pourront communiquer avec les machines du réseau filaire rattachées au PA client.

Mode Bridge "Point à Point" :

Ce mode nécessite deux points d'accès **wifi**, tous les deux configurés en mode "Bridge point à point" (ad-hoc). Il permet de faire une liaison, en faisant office de pont, entre deux réseaux filaires distants (par exemple entre deux bâtiments ou deux secteurs). Les deux points d'accès communiquent alors entre eux de manière exclusive. Ils sont rattachés via l'adresse mac ou de manière auto (signal le plus fort).

Mode Bridge "Point à MultiPoint" :

Ce mode nécessite en général plus de deux points d'accès **wifi**. Il permet de réaliser les mêmes objectifs qu'une installation en Bridge "point à point" mais avec plus de deux réseaux distants (trois bâtiments par exemple). Pour réaliser cette installation, il faudra configurer le point d'accès principal en "Bridge point to multipoint" et les autres bornes d'accès dits clients en "Bridge point à point". Ils seront rattachés au point d'accès principal via l'adresse MAC. Il est recommandé de ne pas dépasser trois clients pour conserver une bande passante correcte.

Mode "Repeater" :

Ce mode nécessite deux points d'accès wifi au minimum, un configuré en PA et un en "Repeater". Il permet d'étendre un, de prolonger le signal, par exemple, de passer d'une zone de couverture de 50 mètres à 80 mètres. Le PA configuré en repeater est rattaché au PA principal via l'adresse MAC. Ce mode est peut avantageux car on partage la bande passante.

Rapport puissance en dBm, puissance en Watt :

$$P(\text{dBm}) = 10 \log (P_{\text{watt}} / 0,001)$$

Affaiblissement en espace libre :

$$A(\text{dB}) = 32,45 + 20 \log (f) + 20 \log(D)$$

Avec f en Ghz et D en Km

Bilan :

$$\text{Bilan} = (\text{Puissance de sortie de l'émetteur} - \text{Affaiblissement en espace libre} - \text{Sensibilité du récepteur})$$

Avec Ps en dBm, l'Affaiblissement en dB et la sensibilité en dBm

LES LIMITATIONS DE PIRE DANS LES BANDES 2,4 GHz et 5 GHz

Les installations d'accès sans fil, y compris les réseaux locaux radioélectriques (WAS/RLAN) sont les systèmes radioélectriques à large bande qui permettent un accès sans fil à des applications publiques et privées quelle que soit la topologie du réseau sous-jacent.

Les tableaux ci-dessous présentent les fréquences dont l'utilisation est autorisée en intérieur et extérieur et celles dont l'utilisation n'est autorisée qu'en intérieur. Ils présentent les conditions d'utilisation des fréquences de la bande 2,4 GHz et 5 GHz selon les sous-bandes.

Les puissances sont exprimées en PIRE : puissance isotrope rayonnée équivalente

FRANCE		Intérieur	Extérieur
2.4 GHz	<i>L'ensemble des canaux (de 1 à 13)</i>	100 mW	100 mW
5 GHz	5,15 – 5,25	200 mW	Aucun
	5,25 – 5,35	100 mW (200 mW avec TPC)	Aucun
	5,47 – 5,725	500 mW (1 W avec TPC)	500 mW (1 W avec TPC)

DT9 : AIDE A LA CONFIGURATION D'UN VLAN SUR UN SWITCH

1) Création Vlans :

Une fois en manager taper config pour paramétrer le switch.

Ci dessous création du vlan 10 qui a pour nom direction.

```
MONSWITCH> enable
MONSWITCH#config
MONSWITCH(config)# vlan 10 name direction
MONSWITCH(vlan-10)#wr mem
MONSWITCH(vlan-10)#exit
```

2) Assignment des ports aux Vlans :

```
MONSWITCH> enable
MONSWITCH#config
MONSWITCH(config)# vlan 10
MONSWITCH(vlan-10)# tagged 25-26
MONSWITCH(vlan-10)# untagged 1-3,5-8
MONSWITCH(config)# vlan 11
MONSWITCH(vlan-10)# tagged 25-26
MONSWITCH(vlan-10)# untagged 4,9-15
```

Port tagged : sert à relier du matériel administrable.

Port untagged : pour relier des ordinateurs ou tout autre matériel non administrable

Les solutions Schneider Electric

Bornes de recharge autonomes EVlink Parking

Bornes		murales			sur pied		
							
		monophasé			triphase		
références		NCA33100	NCA36400	NCA35400	NCA46301	NCA46401	NCA45401
caractéristiques	socles de prise	1 prise			2 prises		
	nombre de prise	1 prise			2 prises		
	type et puissance de chaque prise	à gauche -			domestique 2 kW		
		à droite type 3 3 kW			type 3 3 à 22 kW		
	parafoudre	protection fine de type 3			■		
	socle de prise	type 3 selon IEC 62196 - 500 V CA maxi - 32 A maxi - protection mécanique par volet coulissant					
	interface utilisation	bouton poussoir					
	dimensions (H x L x P)	460 x 330 x 165 mm				1425 x 330 x 200 mm	
	masse	21 kg				45 kg	
	indice de protection	IP 54, IP 44 prises branchées (IEC 61851)					
	température de fonctionnement	bornes : IK 10, prises : IK 08					
fonctionnalités de base	dialogue	-25° C à +50° C					
	borne-utilisateur	voix					
	gestion de recharge	boutons-poussoirs					
	transmission de données	voyant d'indication					
	verrouillage	prise verrouillée					
	raccordement au réseau	immédiate dès raccordement des prises du câble et appui sur le bouton "Charge"					
	regimes de neutre du réseau	TT, TN(C), TN(S)					
	entrée d'alimentation	circuit de contrôle puissance					
	puissance	1P+N 230 V					
modèles de recharge		les bornes doivent être raccordées au tableau principal avec une protection individuelle pour chaque prise					
sécurité		● recharge Mode 1 ou 2 sur les socles pour prises domestiques (pas de dispositif de régulation de la puissance de recharge)					
		● recharge Mode 3 selon IEC 61851 sur les socles de prises type 3					
		● véhicule mis à la terre pendant la charge					
		● autodiagnostic de la borne avec coupure automatique en cas de défaut					
		● diagnostic du circuit de recharge du véhicule avec coupure automatique en cas de défaut					
		● limitation du courant de charge selon diamètre du câble de recharge					
		● protection contre surcharge, court circuit, défaut d'isolement par disjoncteur et protection différentielle externes obligatoires					
		● protection (optionnelle) contre les surtensions dues à la foudre					

Nota : pour disposer d'autres fonctionnalités (lecteur de badge RFID, boucle de détection de véhicule...) voir offre de solution de recharge sur mesure ► page 22
Retrouvez le CCTP (cahier des clauses techniques particulières) d'EVlink Parking sur www.schneider-electric.fr

Support de câble



références	NCA00100
fonction	permet d'enrouler le câble pour un rangement aisé.
fixation	murale

Câbles de recharge



type	monophasé
références	NCA01535
caractéristiques	puissance max. 3 kW
	type de prise côté véhicule type 1
	côté borne type 3
	longueur 5 m

DT11 : CARACTERISTIQUES DES POINTS DE CHARGE

2. 1. Présentation synthétique des paliers de puissance

La puissance fournie par un point de recharge peut aller de de 2 kVA à 43 kVA en alternatif et de 10 à 150 kW, et bientôt 350 kW. La nature du courant, le type de prise ou connecteur sont adaptés à chaque palier de puissance.

CARACTERISTIQUES DES POINTS DE RECHARGE EN COURANT ALTERNATIF *					
TYPE DE RECHARGE		NORMALE			
PALIER DE PUISSANCE		≤ 3,7 kVA	7,4 kVA	11 kVA	≤ 22 kVA
COURANT DE RECHARGE	MODE 2	230 V _{AC} ≤16A			
	MODE 3	230 V _{AC} ≤16A	230 V AC 32 A	400 V AC 16 A	400 V AC 32 A
TYPE de PRISE ou CONNECTEUR côté INFRASTRUCTURE	MODE 2	TYPE E NF C 61-314	 identification "VE"		
	MODE 3		 TYPE 25 (obturateurs) ou TYPE 2 NF EN 62196-2 		
Ordre de grandeur de l'autonomie type pour 1 heure de recharge à la puissance du palier		20 km	45 km	70 km	140 km

CARACTERISTIQUES DES POINTS DE RECHARGE EN COURANT ALTERNATIF ou CONTINU					
TYPE DE RECHARGE		NORMALE	RAPIDE		
PALIER DE PUISSANCE		≤ 22 kW	> 22 kW	43 kW	≥ 50kW *
COURANT DE RECHARGE	MODE 3		230/400 V AC - 63A 3P en AC		
	MODE 4		400-500 V DC - ≤ 125 A en DC		
TYPE de CONNECTEUR côté INFRASTRUCTURE	MODE 3		 TYPE 2 ou 25 NF EN 62196-2		
	MODE 4		 Combo 2 (CCS) / CHAdeMO NF-EN 62196-3 		
Ordre de grandeur de l'autonomie type pour 1 heure de recharge à la puissance du palier			140 km	250 km	> 250 km
* La limite de 50 kW pourra évoluer avec l'arrivée de bornes avec des puissances supérieures					

* Le mode 1 concerne les véhicules légers (2 roues, quadricycles, ...)



Environnement technique

Alimentation électrique

Trois modes d'alimentation possibles

● Solution 1

Branchement sur le réseau basse tension de distribution à partir de points de livraison d'énergie permanents établis en certains points du réseau basse tension du réseau public de distribution (normes NF C 14-100) ou raccordement au réseau HTA pour la NF C 13-100.

● Solution 2

Dérivation sur un circuit existant d'une installation électrique en aval d'une installation basse tension existante (selon NF C 15-100 ou NF C 17-200).

● Solution 3

Alimentation issue d'un TGBT d'une installation électrique extérieure (selon NF C 15-100 ou NF C 17-200).

Schémas de liaison à la terre

Les installations sur la voirie et les aires de stationnement publiques sont généralement alimentées par un réseau de distribution publique à basse tension selon le schéma TT et sous une tension de 230 V en monophasé ou 230/400 V en triphasé.

Dans certains cas, ces installations peuvent être raccordées à une installation alimentée par un poste de transformation privé selon un schéma qui peut être TT, TN ou IT.

Lorsque l'installation est raccordée à une installation réalisée en schéma TN, l'installation des locaux à usage d'habitation est réalisée suivant le schéma TN-S.

NOTE : Le schéma de liaison à la terre TN est déconseillé ; dans ce cas, il nécessite la création d'un îlot TN-S pour l'infrastructure de recharge.

Caractéristiques des matériels

En fonction du domaine concerné, les matériels doivent être choisis en tenant compte des influences externes et conformément aux normes applicables :

- NF C 15-100
- NF C 14-100
- NF C 17-200

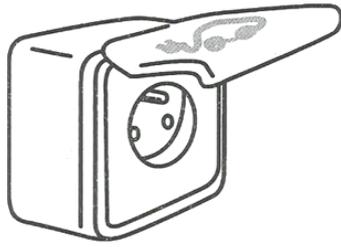
Points de recharge véhicule électrique

● Points de connexion

○ en mode 1 ou 2, un socle de prises de courant 16A 2P+T conforme à la NF C 61-314 et son annexe LL.

Dans ces cas :

>> Les limites d'utilisation de ce socle et l'identification relative à cet usage figurent sur le produit par construction.



NOTE : Les socles de prises de courant conformes à la NF C 61-314 ont une intensité de recharge limitée à 8A par le dispositif de recharge du véhicule ou à la valeur déclarée lors de l'utilisation de produits spécifiques dédiés à la recharge des véhicules électriques.

>> Dans le cas de socles de prise de courant mis en œuvre dans ou sur une borne ou un coffret, ces limites d'utilisation et cette identification figurent sur la borne ou sur le coffret, à proximité du socle.

o en mode 3 jusqu'à un courant assigné de 32 A, un socle de prise de courant type 2 ou 2S conformément à la norme NF EN 62196-2 (type 2 ou 2S selon les exigences de la NF C 15-100 ou NF C 17-200) et, au-delà de 32 A un connecteur type 2 conforme à la même norme.

Les bornes de recharge pour véhicules électriques sont conformes à la série de normes CEI 61851, ou réalisées en respectant les dispositions des paragraphes 558.1 à 558.5 et de la partie 4-44 de la NF C 15-100. La réalisation du mode 3 doit respecter les exigences de la norme CEI 61851.

Les bornes de recharge en mode 4 de type Combo 2 et CHAdeMO doivent respecter la norme NF EN 61 851-23.

Distribution électrique

Une alimentation dédiée par prise protégée en amont par :

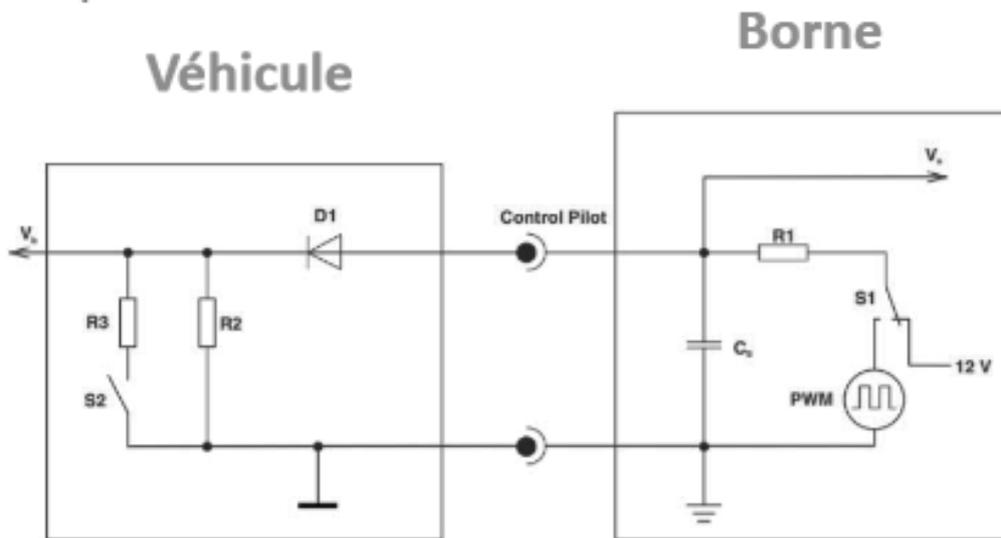
- un disjoncteur monophasé 40 A pour les recharges normales jusqu'à 7,4 kVA ;
- un disjoncteur monophasé 20 A jusqu'à 3,7 kVA (pour la type E conforme aux exigences de sécurité décrites par la norme NF C61-314 et déclaré adaptée, par son fabricant, à la recharge répétée de véhicules électriques prévue par le décret du 12 janvier 2017 dans chaque station de recharge).
- un disjoncteur tétrapolaire (triphase + neutre) 20 A pour les recharges à 11 kVA ;
- un disjoncteur tétrapolaire (triphase + neutre) 40 A pour les recharges à 22 kVA.

et par un dispositif différentiel 30 mA :

- type A (ou F) pour les circuits monophasés ;
- type B ou équivalent pour les circuits tétrapolaires.

L'article 23 du décret du 12/01/2017 exige que l'installation électrique dispose d'un circuit spécialisé pour chaque point de recharge ainsi que d'un point de protection constitué d'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR) au plus égal à 30mA dédié à ce circuit.

DT12 : SCHEMA ELECTRIQUE DU DISPOSITIF DE CONTROLE



$$R1 = 1K\Omega$$

Etat A : Le véhicule électrique n'est pas connecté, S1 est sur la position 12V.

Etat B : Le véhicule électrique est connecté, S1 est sur la position 12 V. S2 est ouvert.

Etat C : Le véhicule électrique est connecté, S1 est sur la position PWM. S2 est ouvert.

Etat D : Le véhicule électrique est connecté. S1 est sur la position PWM. S2 est fermé.

Le rapport cyclique du signal PWM indique la puissance que la borne peut fournir au chargeur.

La fermeture de S2 entraîne la fermeture du contacteur du circuit puissance de la borne de recharge et indique que le chargeur du véhicule électrique peut recevoir de l'énergie.

DT13 : DOC CONSTRUCTEUR SYSTEME RADIO

SPECIFICATIONS VX920 SERIES

VX-920/970 SERIES		
	VHF	UHF
General Specifications		
Frequency Range	134-174 MHz	400-470 MHz 450-512 MHz
Number of Channels	512 (VX-929 / 924 / 979 / 974) / 48 (VX-921 / 971)	
Number of Groups	32 (VX-929 / 924 / 979 / 974) / 3 (VX-921 / 971)	
Channel Spacing	12.5 / 20 / 25 kHz	
PLL Steps	1.25 / 2.5 / 5 / 6.25 kHz	5 / 6.25 kHz
Operating Voltage	7.4 VDC \pm 20 %	
Current Consumption		
STBY (w/save)	75 (30) mA	75 (30) mA
RX	200 mA	200 mA
TX	1.7A	1.9A
Battery Life (w/Battery save) (RX 5 : TX 5 : STBY 90 Duty)	12.5 h (16 h) w/ FNB-V87LI	11.5 h (15 h) w/ FNB-V87LI
Temperature Range	-22° F to + 140° F (-30° C to +60° C)	
Frequency Stability	\pm 2.5 ppm	
Dimensions (W x H x D)	2.3" x 5.3" x 1.5" (57.5 x 133 x 37.5 mm)	
Weight (approx.)	13.0 oz (370 g) w/Ant, Battery (FNB-V86LI) and Belt clip	
Receiver Specifications Measurements made per TIA/EIA-603		
Sensitivity (12 dB SINAD) EIA	0.25 / 0.32 μ V	
Adjacent Channel Selectivity (W/N)	75 / 70 dB	
Intermodulation (W/N)	75 / 70 dB	
Spurious and Image Rejection	80 dB	75 dB
Hum and Noise (W/N)	48 / 42 dB	
Audio Output	700 mW @16 Ohms, 5 % THD	
Transmitter Specifications Measurements made per TIA/EIA-603		
Power Output	5 / 2.5 / 1 / 0.25 W	
Modulation	16K0F3E 11K0F3E	
Spurious Emissions	70 dB	
FM Hum and Noise (W/N)	45 / 40 dB	
Audio Distortion	Less than 3 % (@1 kHz)	

Measurements per EIA standards unless noted above. Specifications are subject to change without notice or obligation.

VX-920/P920 Series : Applicable International Protection Standard

IP54 Splash Proof	IP55 Water Jets	IP57 Submersible 3 feet for 30 min	IS Special Order Version Intrinsically Safe Version Available
-----------------------------	---------------------------	---	---

EVX-VX COMPARISON



	PORTABLE DIGITAL RADIOS		PORTABLE ANALOGUE RADIOS	MOBILE ANALOGUE RADIOS	
	EVX-261	EVX-S24	VX-261	VX-2100	VX-2200
Mode	Digital & Analogue	Digital & Analogue	Analogue	Analogue	Analogue
Frequency Bands	VHF/UHF	UHF	VHF/UHF	VHF/UHF	VHF/UHF
Display	Non-Display	Display With Limited Keypad	Non-Display	Non-Display	Display
IP Rating	IP55	IP67	IP55	-	-
Channel Capacity	16 Channels 1 Group	256 Channels 16 Groups	16 Channels 1 Group	8 Channels 1 Group	128 Channels 8 Groups
Accessory Connector Style	Single Pin / Side Attach	Single Pin / Threaded Insert	Single Pin / Side Attach	D-Sub 15 Pin	D-Sub 15 Pin

SPECIFICATIONS EVX-S24

GENERAL SPECIFICATIONS	
Frequency Range	UHF: 403 – 470 MHz
Dimension (H x W x D)	3.58 x 2.17 x 1.24 Inches (91 x 55 x 31.5 mm)
Weight Approx. with Antenna, Belt Clip	7.6 oz [215 g] with [FNB-V142LI, ATU-20, Belt Clip]
Display	8 Character Alphanumeric
Channel Spacing	25/12.5 kHz
Number of Channels and Groups	256/16
Programmable Buttons	4 (Front: 3, Side: 1)
Battery Life [5-5-90 Duty with Battery Saver]	Digital 3W: 12 Hours/Analog 2W: 11 Hours
IP Rating	67
Power Supply Voltage	3.7 VDC (Nominal)
Operating Temperature Range	-22° F to +140° F (-30° C to +60° C)
Frequency Stability	± 1.5 ppm
RF Input-Output Impedance	50 Ohms
RECEIVER SPECIFICATIONS	
	measured by TIA/EIA 603
Sensitivity	Analog 12 dB SINAD: 0.25 uV ----- Digital 1% BER: 0.28 uV
Adjacent Channel Selectivity	TIA603: 70/60 dB (25 kHz/12.5 kHz) ----- TIA603D: 70/45 dB (25 kHz/12.5 kHz)
Intermodulation	70 dB
Spurious Rejection	70 dB
Audio Output	500 mW @ 4 Ohms 10 % THD
FM Hum and Noise	45/40 dB (25 kHz/12.5 kHz)
Conducted Spurious Emission	-57 dBm
TRANSMITTER SPECIFICATIONS	
	measured by TIA/EIA 603
Output Power	Digital 3 W/2 W/1 W/0.5 W, Analog 2 W/1 W/0.5 W
Modulation Limiting	± 5 kHz (25 kHz); ± 2.5 kHz (12.5 kHz)
Conducted Spurious Emission	-36 dBm (≤1 GHz), -30 dBm (>1 GHz)
FM Hum and Noise	45/40 dB (25 kHz/12.5 kHz)
Audio Distortion	< 5 % @ 1 kHz
Adjacent Channel Power	70/60 dB
Analog FM Modulation	16K0F3E [25 kHz], 11K0F3E [12.5 kHz]
4FSK Digital Modulation	12.5 kHz Data: 7K60F1D/7K60FXD 12.5 kHz Voice: 7K60F1E/7K60FXE Combination of 12.5 kHz Voice and Data: 7K60F1 W
Digital Vocoder Type	AMBE+2
Digital Protocol	ETSI102 361-1, -2, -3

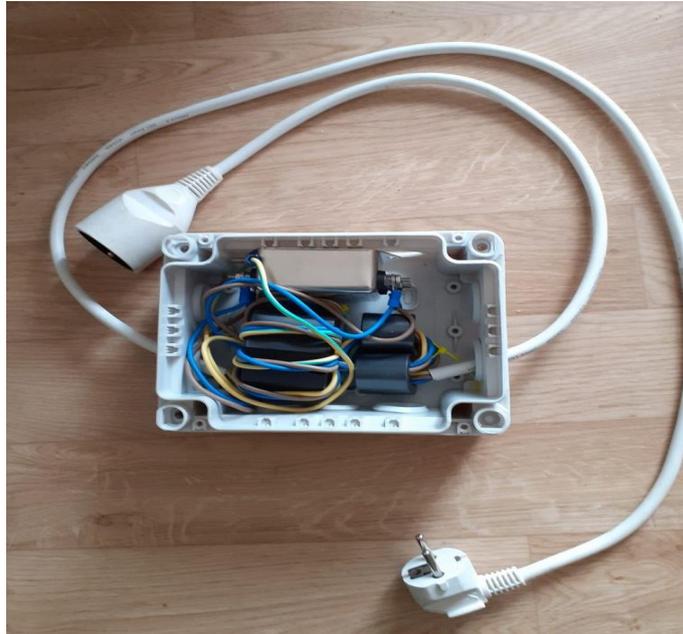
SPECIFICATIONS EVX-261

GENERAL SPECIFICATIONS		
	VHF	UHF
Frequency Range	D0: 136-174 MHz	G6: 403-470 MHz G7: 450-512 MHz
Dimensions (H x W x D)	4.3 x 2.3 x 1.3 in (109.2 x 58.4 x 32.3 mm) with FNB-V133LI-UNI	
Weight Approx.	9.9 oz (281 g) (w/FNB-V133LI-UNI, Antenna, Belt Clip) 11.6 oz (330 g) (w/FNB-V134LI-UNI, Antenna, Belt Clip)	
Display	No	
Channel Spacing	25*/12.5 kHz	
SP Size	36	
Number of Channels	16	
Programmable Buttons	2	
SP Size (Φ)	36	
Battery Life (5-5-90 Duty with Battery Saver)	FNB-V133LI: 9.8 h (D)/8.1 h (A) FNB-V134LI: 17.0 h (D)/14.0 h (A)	FNB-V133LI: 9.3 h (D)/8.0 h (A) FNB-V134LI: 16.1 h (D)/13.6 h (A)
IP Rating	55	
Power Supply Voltage	7.4 V DC±10 %	
Operating Temperature Range	-22° F to +140° F (-30° C to +60° C)	
Frequency Stability	±1.5 ppm	
RF Input-Output Impedance	50 Ohms	
RECEIVER SPECIFICATIONS	measured by TIA/EIA 603	
Circuit Type	Direct Conversion	
Sensitivity Analog 12 dB SINAD:	0.25 uV/Digital 1% BER: 0.28 uV	
Adjacent Channel Selectivity	TIA603: 70/60 dB (25 kHz/12.5 kHz), TIA603D: 70/45 dB (25 kHz/12.5 kHz)	
Channel Spacing	25/12.5 kHz	
Intermodulation	70 dB	
Spurious Image Rejection	70 dB	
Hum and Noise	45/40 dB (25 kHz/12.5 kHz)	
Audio Output (5% THD)	700 mW @ 16 Ohms (Internal)/500 mW @ 4 Ohms (External)	
Audio Distortion	< 5%	
Conducted Spurious Emission	-57 dBm	
TRANSMITTER SPECIFICATIONS	measured by TIA/EIA 603	
Output Power	5/1 W	
Modulation Limiting	±5.0 kHz (25 kHz)/±2.5 kHz (12.5 kHz)	
Conducted Spurious Emission	-36 dB (≤ 1 GHz), -30 dB (> 1 GHz)	
FM Hum and Noise	45/40 dB (25 kHz/12.5 kHz)	
Audio Distortion (@1 kHz)	< 5%	
Analog FM Modulation	16K0F3E (25 kHz)/11K0F3E (12.5 kHz)	
4FSK Digital Modulation	12.5 kHz Data: 7K60F1D and 7K60FXD/12.5 kHz Voice: 7K60F1E and 7K60FXE 12.5 kHz Data and Voice: 7K60F1W	
Digital Vocoder Type	AMBE +2™	
Digital Protocol	ETSI TS102 361-1, -2, -3	

SPECIFICATIONS VX-261

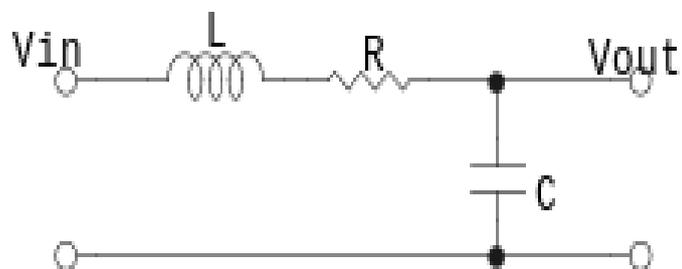
SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES	
Bande de fréquences	VHF D0:136-174 MHz/UHF : G6:403-470 MHz
Dimensions (H x L x P) avec FNB-V133LI-UNI :	109 x 58 x 32 mm (4.3 x 2.3 x 1.3 pouces)
Poids	281 g (9.9 oz) (avec FNB-V133LI-UNI, Antenne, Clip ceinture) 330 g (11.6 oz) (avec FNB-V134LI-UNI, Antenne, Clip ceinture)
Puissance émission	5/1W
Espacement des canaux	25/20/12,5 kHz
Sortie audio	700 mW @ 16 Ohms (Interne)/500 mW @ 4 Ohms (Externe)
Nombre de canaux	16
Nombre de groupes	1
Boutons programmables	2
Logiciel de programmation PC	CE150
Clonage Radio à Radio	Oui
Autonomie	FNB-V133LI-UNI : 10,8 h (8,8 h sans économiseur) FNB-V134LI-UNI : 19 h (15,5 h sans économiseur)
Indice IP	IP55
Tension du bloc d'alimentation	7.4 V DC (Nominal)
Plage de température de fonctionnement	-30° C à +60° C (-22° F à +140° F)
Stabilité des Fréquences	±2.5 ppm
Impédance d'entrée-sortie RF	50 Ohms
CARACTÉRISTIQUES DU RÉCEPTEUR	
Mesurées conformément à la norme EN 300 086	
Type de circuit	Double conversion superhétérodyne
Sensibilité (20dB SINAD)	-2 dBuV Type
Sélection du canal adjacent :	65/60 dB (25 kHz/12,5 kHz)
Fréquence	VHF 136-174 MHz/UHF: 403-470 MHz
Espacement des canaux	25/20/12,5 kHz
Intermodulation	65 dB
Rejet d'images parasites	70 dB
Ronflement et Bruit	40 dB
Sortie audio (5% THD)	700 mW @ 16 Ohms (Interne)/500 mW @ 4 Ohms (Externe)
Distorsion audio	<5%
Rayonnements parasites émis	-57 dB
CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉMETTEUR	
Mesurées conformément à la norme EN 300 086	
Puissance de sortie	5/1 Watts
Modulation	16K0F3E / 14K0F3E / 11K0F3E
Déviatoin maximum	±5,0 kHz/±4,0 kHz/±2,5 kHz
Émission des signaux parasites par conduction	70 dB sous la porteuse
Ronflement et Bruit FM	40 dB
Distorsion audio (@1 kHz)	<5 %

DT14 : PHOTO DU MODULE FILTRE



Filtre secteur à 20kHz

Schéma structurel simplifié du filtre



DT15 : VALEURS NORMALISEES DES CONDENSATEURS

Capacitor and Inductor Standard Values

The following table lists the standard values for commercially available capacitors and inductors. The table lists only one decade. To get the complete list for all capacitor decades, just multiply the values in the table by 10, 100, 1 000 for the picoFarads, nanoFarads and microFarads. To get the complete list for all inductor decades, just multiply the values in the table by 10, 100, 1 000 for the nanoHenrys, microHenrys and milliHenrys.

5% and 10% Capacitors and inductors

1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2
2.2	2.4	2.7	3	3.3	3.6	3.9	4.3
4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	9.1

Rappel :

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \cdot \quad Q = \frac{1}{\omega_0 RC} = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot$$