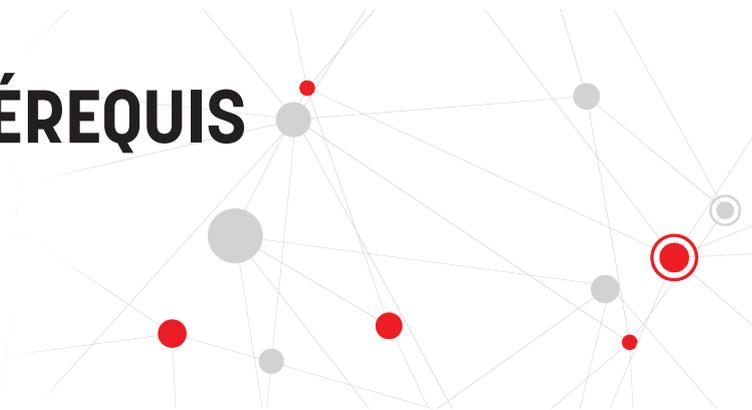


INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

RÉSEAU DANTE



Le réseau Dante (Digital Audio Network Through Ethernet) est une technologie audio sur IP qui permet le transport de signaux audio numériques sur un réseau informatique standard.

Dante est basé sur des normes informatiques communes, ce qui lui permet de fonctionner sur des réseaux composés de switchs et de câblages conventionnels.

Pour assurer un bon fonctionnement de vos équipements compatibles avec le réseau Dante, voici quelques informations et prérequis à respecter.

1 - ADRESSAGE DES PÉRIPHÉRIQUES DANTE

Les appareils Dante utilisent le protocole DHCP pour l'adressage lorsqu'il est disponible ou attribuent automatiquement une adresse IP dans la plage **169.254.0.0/16** sur le réseau principal et **172.31.0.0/16** sur le réseau secondaire si le protocole DHCP n'est pas disponible. Les appareils Dante continuent à rechercher un serveur DHCP même après l'attribution automatique d'une adresse IP. La plupart des appareils Dante prennent en charge l'adressage IP statique.

2 - TRANSPORT AUDIO ET LARGEUR DE BANDE ATTENDUE

La majorité des données audio utilisées dans les environnements professionnels sont des données PCM (non compressées), **échantillonnées à 48 kHz** et avec une profondeur de bits (longueur de mot) de **24 bits**. **L'audio Dante est unicast (monodiffusion) par défaut mais peut être configuré pour utiliser multicast (multidiffusion) pour les cas de distribution d'un vers plusieurs.**

- Dante regroupe les données audios en flux afin d'économiser la surcharge du réseau.
- Les flux audio Unicast contiennent jusqu'à 4 canaux. Le nombre d'échantillons par canal peut varier entre 4 et 64, en fonction du réglage de la latence de l'appareil. L'utilisation de la bande passante est d'environ 6 Mbps par flux audio unicast typique.
- La bande passante pour les flux multicast dépend du nombre de canaux audio utilisés. La bande passante est d'environ 1,5 Mbps par canal.
- **Le son (audio) Dante ne peut pas être envoyé par Wi-Fi.**

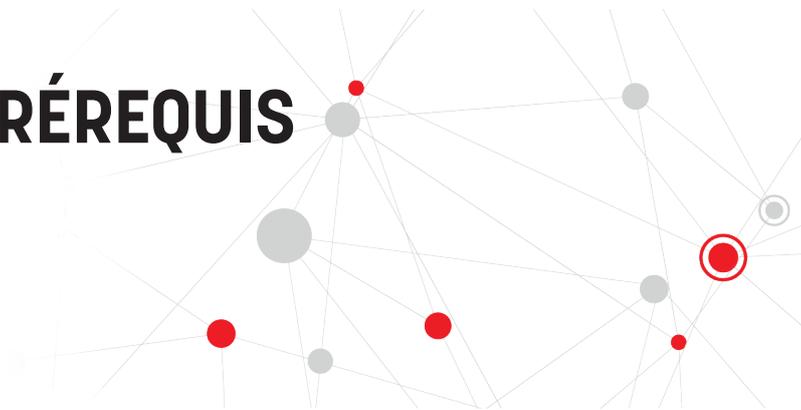
ADRESSE	PORT	UTILISATION	TYPE
IP de l'appareil	UDP 14336-14591	Unicast Audio/Vidéo	Unicast
239.255.0.0/16	UDP 4321	Multicast Audio/Vidéo	Multicast

3 - TRANSPORT VIDÉO ET BANDE PASSANTE ATTENDUE

La vidéo Dante est optimisée pour fonctionner sur Gigabit Ethernet et a une bande passante maximale de 700 Mbps. La bande passante vidéo dépend de la résolution, de la fréquence d'images, de l'échantillonnage chromatique, de la profondeur de bits de couleur, du codec de compression utilisé et varie en fonction du contenu affiché. Les flux vidéo Dante doivent être multidiffusés si la vidéo est envoyée à plus d'une destination.

INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

RÉSEAU DANTE



4 - DÉCOUVERTE DE L'APPAREIL

mDNS et DNS-SD sont utilisés pour la découverte et l'énumération d'autres appareils Dante, y compris le contrôleur Dante.

ADRESSE	PORT	UTILISATION	TYPE
224.0.0.251	5353	mDNS	Multicast

5 - SYNCHRONISATION

L'audio numérique nécessite une synchronisation pour une lecture précise des échantillons audio. Dante utilise le Precision Time Protocol (PTP version 1, IEEE 1588-2002) par défaut pour la synchronisation temporelle. Ce protocole génère quelques petits paquets, plusieurs fois par seconde. Un leader d'horloge est élu pour chaque sous-réseau et envoie des messages multicast de synchronisation et de suivi à tous les suiveurs. Les appareils suiveurs renvoient des demandes de retard au leader pour déterminer le retard du réseau.

- Les appareils suiveurs peuvent être configurés pour envoyer des demandes de retard unicast afin de réduire le trafic multicast.
- Dante ne nécessite pas de switchs compatibles avec le protocole PTP. Dans la plupart des cas, Dante ne bénéficie pas de l'activation de l'horloge périphérique ou de l'horloge transparente sur les switchs.

ADRESSE	PORT	UTILISATION	TYPE
224.0.1.129-132	UDP 319, 320	PTP	Multicast
239.254.3.3	UDP 9998	Enregistrement PTP (si activé)	Multicast

6 - CONTRÔLE ET SURVEILLANCE DU TRAFIC

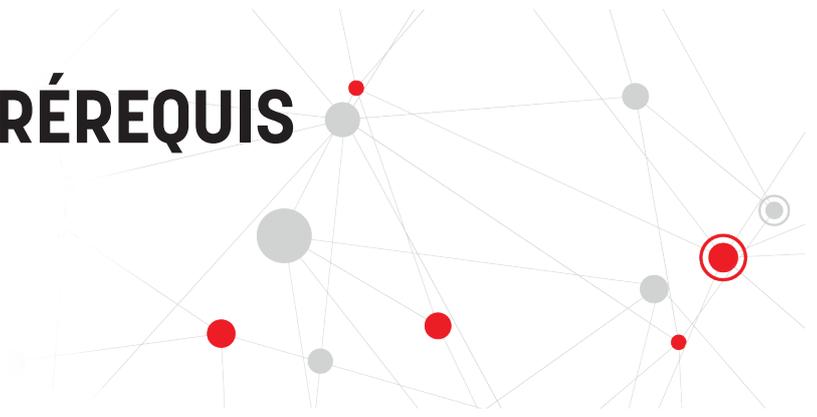
Le trafic de surveillance et de contrôle Dante utilise les ports suivants :

EXTERNE

ADRESSE	PORT	UTILISATION	TYPE
224.0.0.230-233	UDP 8700-8708	Contrôle et surveillance de la multidiffusion	Multicast

INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

RÉSEAU DANTE



INTERNE

PROTOCOLE	PORT	UTILISATION	TYPE
UDP	4440, 4444, 4455	Contrôle audio	Unicast
UDP	8751	Port de mesure du contrôleur Dante	Unicast
UDP	8800	Contrôle et surveillance	Unicast

Une liste complète des ports utilisés par Dante est disponible à l'adresse suivante :
www.audinate.com/learning/faqs/which-network-ports-does-dante-use

7 - QUALITÉ DE SERVICE (QOS)

En tant que service de diffusion multimédia en temps réel, Dante bénéficie d'une faible latence et d'une faible gigue sur le réseau. QoS doit être utilisé pour donner la priorité à l'horloge et à l'audio Dante sur les réseaux à usage mixte (y compris ceux avec Dante Vidéo). Il n'est exigé que pour les réseaux Dante audio uniquement s'ils utilisent une infrastructure et des dispositifs de réseau à 100 Mbps ou mixtes 1 Gbps/100 Mbps.

- Dante peut utiliser DiffServ QoS en cas de besoin.
- Dante étiquettera les paquets et ses étiquettes peuvent être intégrées dans un système QoS de réseau informatique existant.
- Lorsqu'il est utilisé, QoS doit être configuré avec une mise en file d'attente prioritaire stricte.

PRIORITÉ	UTILISATION	LABEL DSCP	HEX	DÉCIMALE	BINAIRE
Haute	Événements PTP urgents	CS7	0x38	56	111000
Moyenne	Audio, PTP v2	EF	0x2E	46	101110
Faible	(réservé)	CS1	0x08	8	001000
Aucune	Autre trafic	Best effort	0x00	0	000000

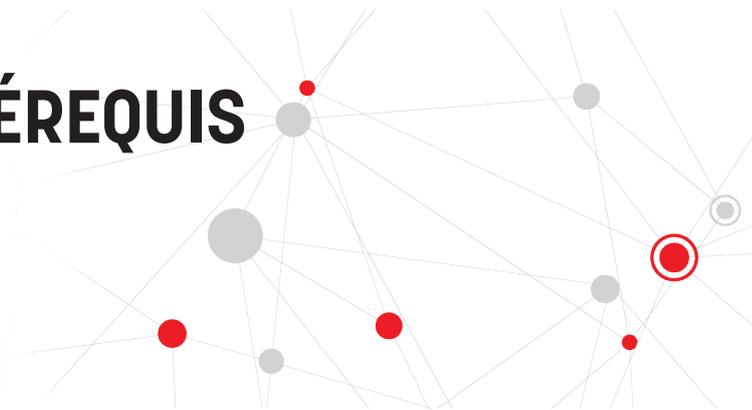
Remarque : les valeurs QoS DSCP peuvent être modifiées, à condition que les paquets PTP bénéficient toujours d'une priorité élevée.

8 - GESTION DE LA MULTIDIFFUSION (IGMP)

Lorsque Dante réside dans des réseaux mixtes, ceux où la vidéo IP se trouve sur le même segment de réseau, ou lorsqu'une quantité importante d'audio multicast est utilisé, l'IGMP doit être utilisé pour aider à la gestion du multicast. L'IGMP n'est pas nécessaire pour les réseaux audio Dante uniquement, avec peu ou pas de flux audio multicast.

INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

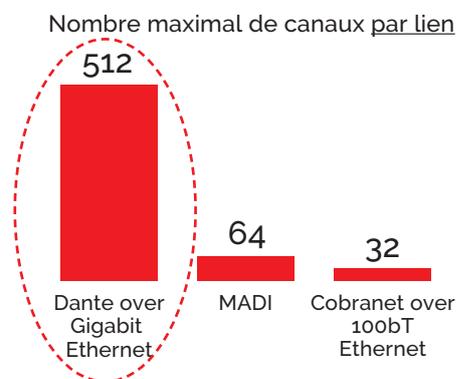
RÉSEAU DANTE



- Dante implémente IGMP v2 ou v3.
- Un quêteur IGMP doit être élu par VLAN.
- Les intervalles d'interrogation doivent être courts et les valeurs de temporisation longues.

9 - BANDE PASSANTE DE DANTE

- Les systèmes numériques historiques étaient contraints à un nombre de canaux réduit.
- Gigabit signifie que Dante a une capacité de **512x512** à chaque lien.
- Même une grande table de mixage de 64 canaux consomme seulement 1/8e de la capacité d'un seul port.



10 - UTILISATION DE LA BANDE PASSANTE

Bande passante audio PCM =
Fréquence d'échantillonnage x Résolution x Nombre de canaux

Exemple : 64 canaux d'audio PCM à 48 kHz/24 bits =
 $48\ 000 \times 24 \times 64 = 74 \text{ Mbits/s}$

Avec un réseau en surdébit (overhead), 64 canaux \approx 96 Mbps

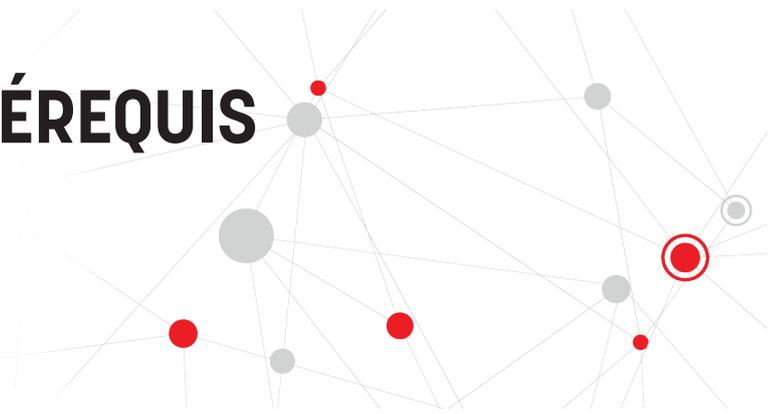
Lorsque la fréquence d'échantillonnage est augmentée, par exemple de 48 kHz à 96 kHz,
le nombre de canaux est réduit.

11 - LATENCE

- Le temps de latence est toujours un temps défini et bien connu pour correspondre à la diffusion et à la **configuration de chaque appareil**.
- **La latence par défaut est de 1 ms (ultra-rapide !) jusqu'à 10 switches.**

INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

RÉSEAU DANTE



- Plusieurs appareils peuvent utiliser des paramètres de latence différents sur le même réseau :
 - minimum : 150 μ s
 - maximum 5 ms

Device Latency

Current latency: 1 msec

Latency	Maximum Network Size
<input type="radio"/> 150 usec	Gigabit network with one switch
<input type="radio"/> 250 usec	Gigabit network with three switches
<input type="radio"/> 500 usec	Gigabit network with five switches
<input checked="" type="radio"/> 1 msec	Gigabit network with ten switches or gigabit network with 100Mbps leaf nodes
<input type="radio"/> 2 msec	Gigabit network with 100Mbps leaf nodes
<input type="radio"/> 5 msec	Safe value

12 - CÂBLES

- Dante nécessite les mêmes câbles que les réseaux informatiques ordinaires.
- **Câbles réseau CAT5E ou CAT6** (de préférence).
- 100 mètres maximum par cycle.

13 - FIBRE OPTIQUE

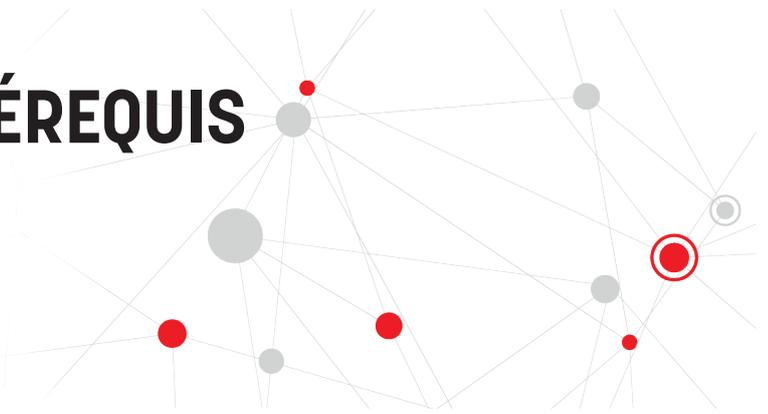
- **Dante fonctionne avec la fibre optique.**
- Nécessaire pour les **distances longues (plus de 100 mètres)**.
- L'utilisation de la fibre optique nécessite des switches SFP (Small Form-factor Pluggable).

14 - CONNEXION SANS FIL (WI-FI)

- La connexion sans fil est un autre mode de connexion des réseaux IP.
- Elle est moins fiable que les câbles Ethernet.
- **La connexion sans fil n'est pas compatible avec l'audio Dante.**
- Elle fonctionne uniquement avec Dante Controller.

INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

RÉSEAU DANTE

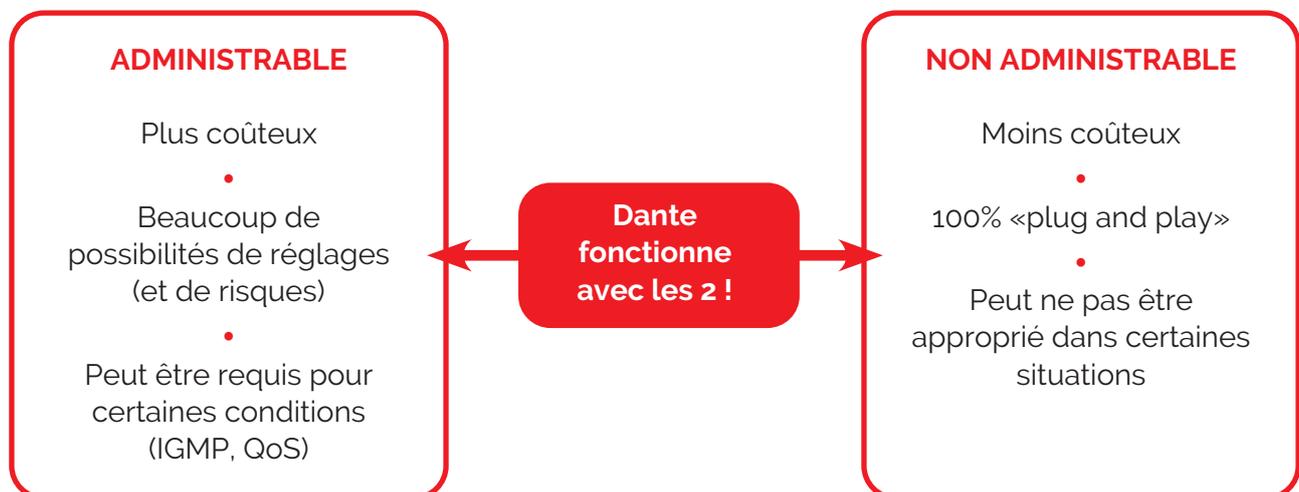


15 - SWITCHS



- Les switches connectent des appareils à un réseau commun.
- Ils sont disponibles en petit (5 ports) et en grand format (48 ports).
- **Privilégiez des switches gigabit (plus rapides) pour de la bande passante supplémentaire !**

ADMINISTRABLE VS NON ADMINISTRABLE



SWITCHS EEE

- Les switches EEE (Energy Efficient Ethernet) ou «Green ethernet» (IEEE 802.3az) sont **déconseillés** pour des médias diffusant en temps réel.
- La fonction d'économie d'énergie fermera les ports et empêchera certains composants de fonctionner correctement, entraînant des performances de synchronisation médiocres et des pertes de son occasionnelles.
- **Évitez les switches «verts» / EEE** ou désactivez cette fonction sur tous les ports utilisés pour le trafic Dante.

INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

RÉSEAU DANTE

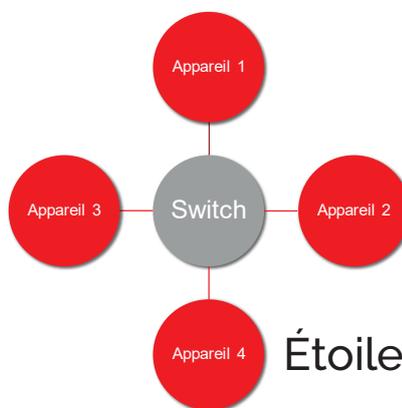


16 - TOPOLOGIE RÉSEAU

ÉTOILE



Que se passe-t-il si un appareil situé entre les deux tombe en panne ?

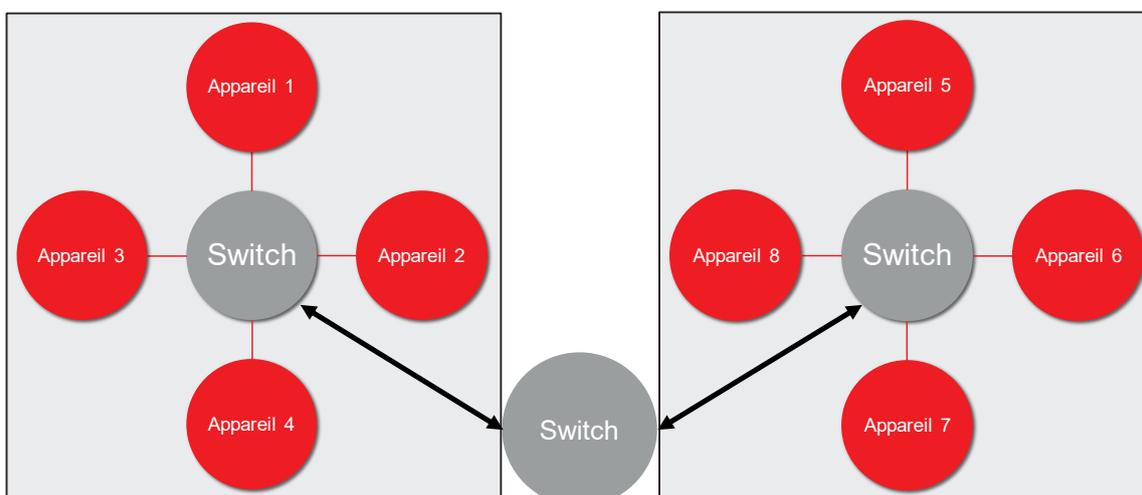


Étoile



- Privilégiez la **topologie réseau «en étoile»** pour minimiser les sauts de switches.

MULTIPLES ÉTOILES



INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

RÉSEAU DANTE



EN RÉSUMÉ

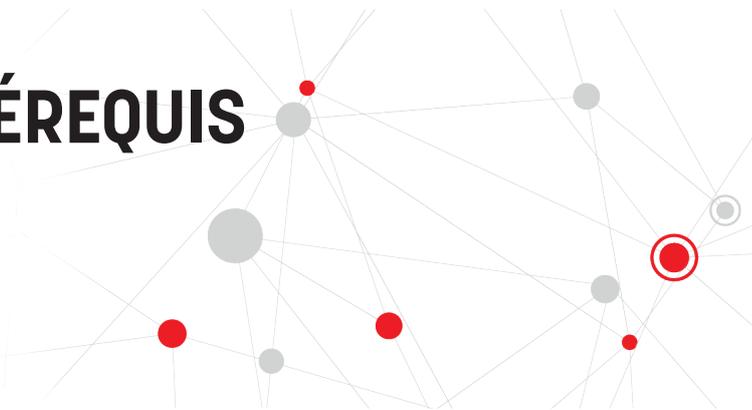
- Utilisez uniquement des **switchs gigabit**.
- Utilisez des **câbles réseau CAT5E ou CAT6** (de préférence).
- Utilisez la **fibre optique pour de longs parcours de câbles** (plus de 100 mètres).
- **La connexion sans fil n'est pas compatible avec l'audio Dante.**
- **Dante fonctionne aussi bien avec des switchs administrables que non administrables.**

Les petits réseaux Dante peuvent utiliser des switchs non administrables en toute sécurité.

- Privilégiez la **topologie réseau «étoile»** pour minimiser les sauts de switchs.
- **Évitez les switchs «verts» / EEE** ou désactivez cette fonction.

INFORMATIONS ET PRÉREQUIS

RÉSEAU DANTE



ANNEXE - LISTE DES PRODUITS MAJORCOM COMPATIBLES AVEC DANTE

EVAMATRIX - SYSTÈME DE SONORISATION DE SÉCURITÉ (SSS)	
RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION
EVAMATRIX	Contrôleur matriciel Dante, certifié EN54-16
DPN-240S	Amplificateur numérique Dante 240W, certifié EN54-16
DPN-240D	Amplificateur numérique Dante 2X240W, certifié EN54-16
DPN-240Q	Amplificateur numérique Dante 4X240W, certifié EN54-16
DPN-480S	Amplificateur numérique Dante 480W, certifié EN54-16
DPN-480D	Amplificateur numérique Dante 2X480W, certifié EN54-16
RM-VA 1000	Pupitre microphone Dante, certifié EN54-16
MATRICES AUDIO NUMÉRIQUES	
RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION
DNM-88D	Matrice audio numérique 8x8 E/S analogiques + 8x8 E/S Dante
DNM-1616D	Matrice audio numérique 16x16 E/S analogiques + 16x16 E/S Dante
AMPLIFICATEURS NUMÉRIQUES	
RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION
DPN-240S	Amplificateur numérique Dante 240W, certifié EN54-16
DPN-240D	Amplificateur numérique Dante 2X240W, certifié EN54-16
DPN-240Q	Amplificateur numérique Dante 4X240W, certifié EN54-16
DPN-480S	Amplificateur numérique Dante 480W, certifié EN54-16
DPN-480D	Amplificateur numérique Dante 2X480W, certifié EN54-16
DSA-500Q	Amplificateur numérique Dante 300W / 8Ω
DSA-2000Q	Amplificateur numérique Dante 1 200W / 8Ω
MICROPHONES	
RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION
DANTE DMIC 3	Pupitre microphone Dante
RM-VA 1000	Pupitre microphone Dante, certifié EN54-16
CONVERTISSEURS	
RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION
AVIO ANALOG IN 2X0	Convertisseur analogique numérique Dante 2 entrées analogiques
AVIO ANALOG OUT 0X2	Convertisseur analogique numérique Dante 2 sorties analogiques
DASR-288	Système de transport audio numérique 8 canaux sur IP
PLATINE MURALE	
RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION
DW-BT	Platine murale Bluetooth et Dante