

# Dépannage des liaisons fibre optique sur les commutateurs de la gamme Catalyst 9000

## Table des matières

---

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Exigences](#)

[Composants utilisés](#)

[Informations générales](#)

[Dépannage](#)

[Émetteurs-récepteurs SFP \(Small Form Pluggable\) compatibles Cisco](#)

[Norme SFP](#)

[Fonctionnalités de vitesse](#)

[Type de connecteur](#)

[Polonais](#)

[Fibre monomode \(SMF\) et fibre multimode \(MMF\)](#)

[Câblage parallèle/simple brin/duplex](#)

[Longueur d'onde](#)

[Puissance d'émission/réception](#)

[Tension et courant](#)

[Modulation d'amplitude sans retour à zéro \(NRZ\) et modulation d'impulsion de niveau 4 \(PAM4\)](#)

[Correction d'erreurs sans voie de retour \(FEC\)](#)

[Bande passante modale et longueur de câble](#)

[Informations connexes](#)

---

## Introduction

Ce document décrit comment dépanner les interfaces à fibre optique en répondant à certaines spécifications de câblage et de module à fibre optique.

## Conditions préalables

### Exigences

Aucune exigence spécifique n'est associée à ce document.

### Composants utilisés

Les informations contenues dans ce document sont basées sur tous les commutateurs de la gamme Catalyst 9000. Cela inclut les commutateurs Doppler et Silicon One (S1).



GLC-LH-SM	NONE
GLC-ZX-SM	NONE
GLC-SX-MM-RGD	CPN 2274-02
GLC-LX-SM-RGD	CPN 10-2293-02
GLC-ZX-SM-RGD	CPN 10-2366-02
GLC-SX-MMD	ALL
GLC-LH-SMD	ALL

*!----Lines omitted for summarization----*

Pour consulter le modèle SPF connecté à une interface, exécutez la `show idprom interface`

commande.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include PID
```

```
Product Identifier (PID)           = SFP-10G-LR-S
Switch#
```

---

 Conseil : La version minimale de Cisco IOS® XE requise pour qu'un module SFP fonctionne est répertoriée dans la matrice de compatibilité.

---

## Norme SFP

Les normes SFP tendent à être rétrocompatibles, mais les normes plus élevées ne peuvent pas être prises en charge par une interface donnée. Les normes SFP peuvent varier d'un port à l'autre, même sur le même panneau avant du commutateur. C'est le cas du modèle de commutateur C9500-32QC. Par conséquent, la présence d'un module SFP dans la matrice de compatibilité ne garantit pas la compatibilité du module SFP avec une interface donnée. Il doit donc être vérifié par rapport aux notes d'installation matérielle. Afin d'obtenir la norme SFP de l'émetteur-récepteur, naviguez vers la [matrice de compatibilité optique-à-périphérique de Cisco](#) ou exécutez la `show idprom interface` commande.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include Transceiver Type
```

```
Transceiver Type:                 = SFP+ 10GBASE-LR (274)
Switch#
```

# Fonctionnalités de vitesse

Il est important de toujours s'assurer que le module SFP connecté des deux côtés de la liaison prend en charge la même vitesse. Les vitesses prises en charge peuvent être vérifiées à l'aide de la `show interface`

`capabilities` commande. Le paramètre de vitesse et de mode duplex pour les liaisons multigigabit est considéré comme une pratique recommandée et, dans certains cas, comme nécessaire à l'établissement des liaisons.

<#root>

Switch#

```
show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 capabilities | include Speed
```

```
Speed:                10000
```

# Type de connecteur

Il est difficile de se tromper, car l'utilisation d'un type de connecteur incorrect ne permet pas de connecter le câble au logement SFP correspondant. Cependant, il est important de tenir compte de ces facteurs lors du choix du module SFP et du câblage. Pour consulter le type de connecteur de l'émetteur-récepteur, accédez à [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#) ou exécutez la `show idprom interface` commande.

<#root>

Switch#

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 | include Connector type
```

```
Connector type                = LC
```

# Polonais

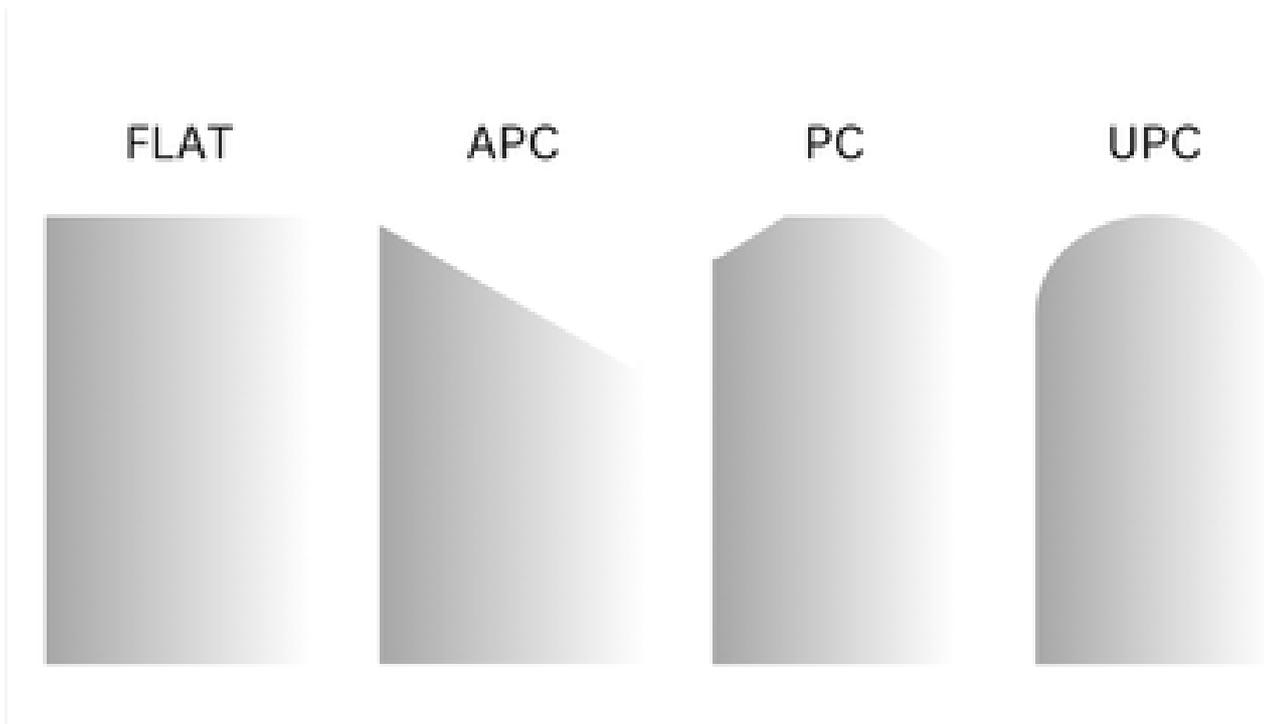
Le type polonais est l'un des aspects les plus ignorés lors de l'acquisition de SFP, mais c'est l'un des aspects les plus importants à prendre en compte. Il s'agit de la forme de terminaison de l'âme du câble, c'est-à-dire du support qui transporte le signal. Le type de polissage est conçu pour fournir des niveaux acceptables de perte de retour optique (ORL) ; la lumière réfléchie vers l'émetteur laser/LED.

caractères polonais	Réflexion arrière
---------------------	-------------------

Plat	-30 dB
Connecteur de contact physique (PC)	-35 dB
Connecteur de contact ultra-physique (UPC)	-55 dB
Connecteur à contact physique incliné (APC)	-65 dB

 Remarque : Considérez que le décibels est une échelle logarithmique, de sorte que la connexion d'un câble PC à un émetteur-récepteur qui ne prend en charge que UPC expose en fait l'émetteur-récepteur à des niveaux de rétro réflexion 100 fois plus élevés que ce qu'il est censé recevoir.

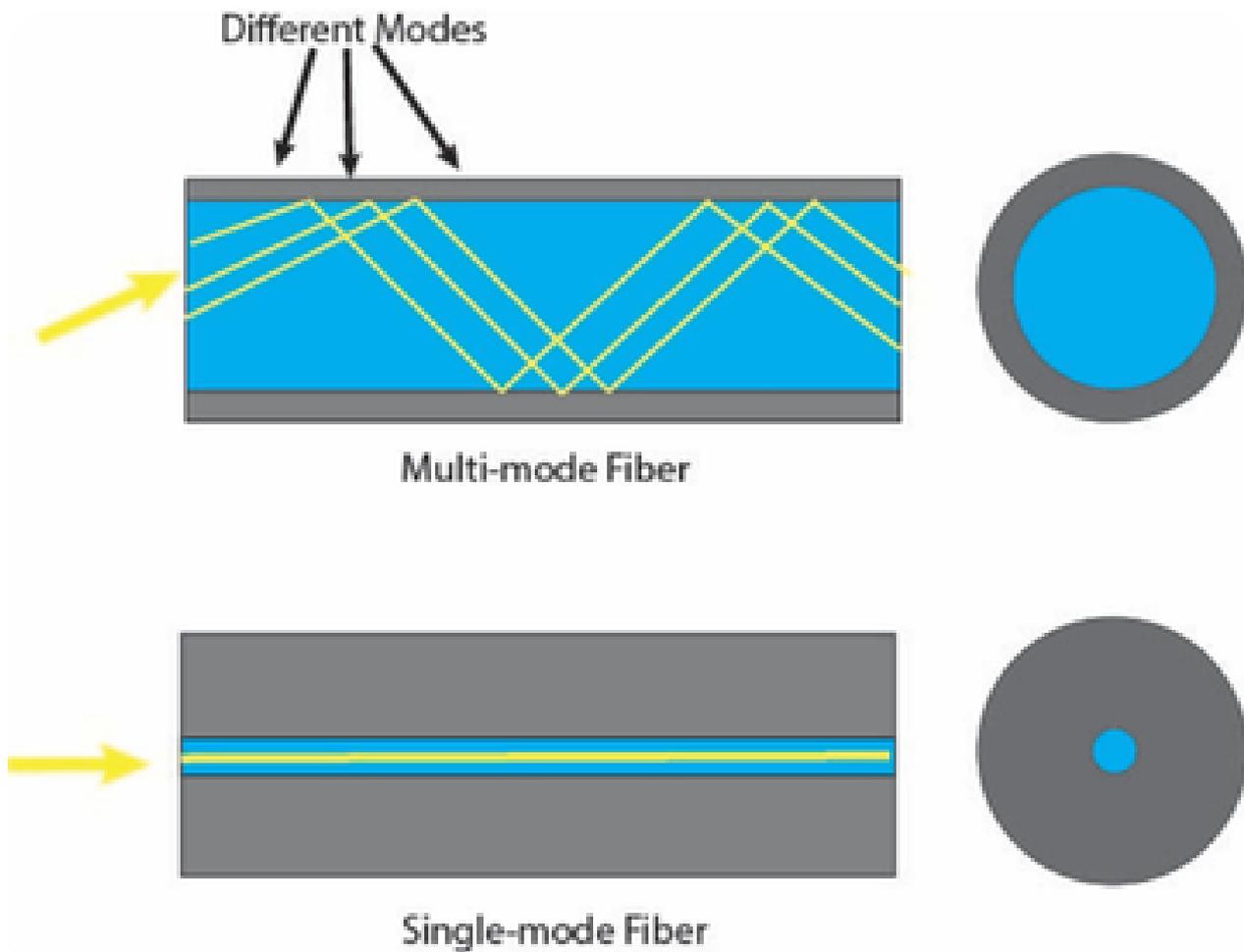
Le choix d'un type de polissage incorrect peut endommager l'émetteur-récepteur en raison du niveau ORL et, dans le meilleur des cas, entraîner une instabilité de liaison et des erreurs de couche 1. Afin de consulter le type de polissage du câble, accédez à la [matrice de compatibilité optique-à-périphérique de Cisco](#). Assurez-vous que les modules SFP et le câble correspondent au type de polissage de coeur requis.



Les connecteurs UPC, PC et FLAT ne peuvent pas toujours être identifiés visuellement. Reportez-vous donc aux spécifications fournies par le fournisseur du câble.

## Fibre monomode (SMF) et fibre multimode (MMF)

Dans les câbles à fibre optique multimode, il existe différents chemins pour que la lumière atteigne sa destination. D'autre part, les câbles monomodes n'autorisent qu'un seul chemin pour la lumière laser.



Fibre monomode (SMF) et fibre multimode (MMF)

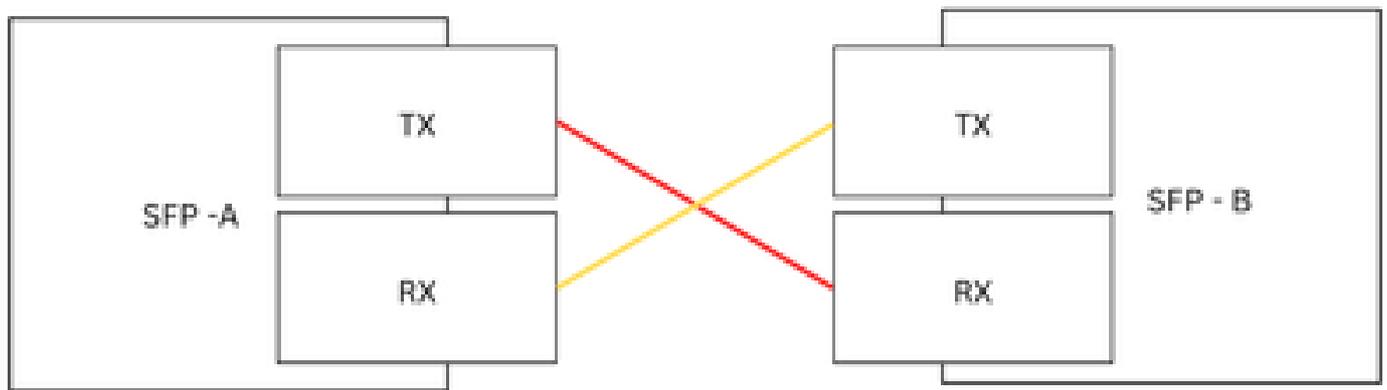
L'infrastructure requise pour la prise en charge de la fibre multimode et de la fibre monomode est clairement définie. Par exemple, le câblage SMF utilise une largeur de coeur de 9 microns, ce qui permet de transmettre la lumière sur un seul chemin, et la longueur d'onde est optimisée pour une plage comprise entre 1 300 nm et 1 500 nm. Par conséquent, assurez-vous que les SFP et le câblage sont des composants à fibre optique MMF ou SMF. Pour consulter le mode MMF/SMF, accédez à [Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix](#).

## Câblage parallèle/simple brin/duplex

Type de câble	Explication
monocaténaire	Permet d'envoyer et de recevoir des données sur le même coeur.
Duplex	Permet d'envoyer des données sur un coeur et de les recevoir sur un coeur secondaire.
Parallèle	Envoie des données sur plusieurs coeurs parallèles et les reçoit sur un nombre symétrique de coeurs.

Une attention particulière doit être accordée aux câbles duplex. Assurez-vous que l'émetteur-récepteur est connecté au récepteur de l'autre côté de la liaison pour une polarisation correcte. Scénario le plus défavorable ; la fente d'émetteur est reliée à l'émetteur du dispositif d'appariement et ne se soulève donc pas.

## Duplex Architecture



Mode duplex

La complexité de la polarisation de la connexion augmente avec les liaisons parallèles, car il existe plusieurs solutions pour résoudre ce problème, en fonction de la norme MPO (Multi-fiber Push On). Par conséquent, pensez à rechercher dans une documentation dédiée lors du dépannage de liaisons fibre parallèle.

## Longueur d'onde

Des photodétecteurs des émetteurs-récepteurs sont calibrés pour interpréter certaines longueurs d'onde infrarouge de champs électromagnétiques. Ces longueurs d'onde sont comprises entre 850 nm et 1 300 nm pour les liaisons fibre MMF, et entre 1 300 nm et 1 500 nm pour la fibre monomode.

De même que nos yeux ne sont capables de voir qu'une certaine gamme du spectre électromagnétique, et aucune autre, les photorécepteurs sont calibrés pour détecter certaines

longueurs d'onde du spectre infrarouge. Le choix d'une longueur d'onde laser/LED incorrecte entraîne une mauvaise communication entre les émetteurs-récepteurs, si la communication est possible. Les deux modules SFP doivent être capables de lire et de transmettre sur la même longueur d'onde. Afin de consulter la longueur d'onde à utiliser, naviguez vers [Cisco Optics Product Information](#) ou exécutez la `show idprom interface` `detail` commande.

<#root>

Switch#

```
show idprom interface twentyFiveGigE 1/0/24 detail | include laser wave
Nominal laser wavelength           = 1310 nm
```

Une attention particulière doit être portée aux émetteurs-récepteurs asymétriques de réception (RX)/émission (TX) où les valeurs TX et RX diffèrent l'une de l'autre, et ils doivent être inversement appariés de l'autre côté de la liaison.

## Puissance d'émission/réception

Afin de garantir que le signal SFP soit compris par l'autre côté de la liaison, l'intensité du signal électromagnétique doit se situer à l'intérieur de certains seuils. Ce signal est mesuré en décibels milliwatts (dBm), et les seuils dans lesquels résident les valeurs opérationnelles dépendent du SFP utilisé. Afin d'obtenir les valeurs TX et RX dBm actuelles et leurs seuils supérieur et inférieur, exécutez cette `show interfaces` `transceiver detail` commande.

<#root>

Switch#

```
show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail
```

ITU Channel not available (Wavelength not available),  
Transceiver is internally calibrated.

mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts), NA or N/A: not applicable.

++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm.

A2D readouts (if they differ), are reported in parentheses.

The threshold values are calibrated.

Port	Temperature (Celsius)	High Alarm Threshold (Celsius)	High Warn Threshold (Celsius)	Low Warn Threshold (Celsius)	Low Alarm Threshold (Celsius)
Twe1/0/24	20.6	75.0	70.0	0.0	-5.0

Port	Voltage (Volts)	High Alarm Threshold (Volts)	High Warn Threshold (Volts)	Low Warn Threshold (Volts)	Low Alarm Threshold (Volts)
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Port	Lane	Current (milliamperes)	High Alarm Threshold (mA)	High Warn Threshold (mA)	Low Warn Threshold (mA)	Low Alarm Threshold (mA)
Twe1/0/24	N/A	26.7	75.0	70.0	18.0	15.0

Port	Lane	Optical Transmit Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.2	3.5	0.5	-8.2	-12.2

Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4

Dans ce scénario, la puissance de réception du courant est égale à -2,0 dBm, ce qui est une valeur acceptable basée sur les seuils à droite. Toute valeur inférieure à -14,1 dBm ou supérieure à 0,5 dBm (les seuils d'avertissement) doit être considérée comme un problème, car elle peut potentiellement affecter la qualité des données et provoquer des défaillances de liaison.

<#root>

Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4

La plupart du temps, les valeurs de la puissance de réception inférieures au seuil d'avertissement bas indiquent un problème avec l'émetteur-récepteur de l'autre côté, le périphérique hébergeant l'émetteur-récepteur à l'extrémité opposée de la liaison ou le câble reliant les émetteurs-récepteurs entre eux. Il en va de même pour les valeurs élevées de la puissance de réception dépassant le seuil d'avertissement élevé. Un défaut dans les valeurs fournies par les capteurs de surveillance optique numérique (DOM) est également plausible.

En revanche, des problèmes avec les mesures de puissance d'émission indiquent un problème avec l'émetteur-récepteur fournissant ces valeurs ou le commutateur hébergeant l'émetteur-récepteur. Un défaut dans les valeurs fournies par les capteurs DOM est également plausible.

---

 Remarque : Ces valeurs sont fournies par le module DOM (Digital Monitoring Sensor). DOM n'est pas intégré à tous les émetteurs-récepteurs et la version minimale requise de Cisco IOS® XE varie en fonction du commutateur qui héberge l'émetteur-récepteur. Pour vérifier la compatibilité DOM de l'émetteur-récepteur et la version minimale requise de Cisco IOS® XE, accédez à la [matrice de compatibilité optique à périphérique Cisco](#).

---

Lors du dépannage, considérez que la sortie de l'émetteur-récepteur peut fournir des valeurs acceptables lorsque l'interface est dans un état opérationnel, mais fournir des valeurs sensiblement différentes lorsque l'interface tombe en panne de manière inattendue, précisément en raison d'un changement soudain de ces valeurs au-delà ou en dessous des seuils acceptés. Même lorsque le commutateur peut notifier la violation de ces seuils, ce n'est pas toujours le cas, ce qui rend le problème plus difficile à détecter. Pour éviter cela, la création d'un script EEM (Embedded Event Manager) pour surveiller ces valeurs au moment où l'interface tombe en panne est une façon de résoudre ce problème. Veuillez noter que l'abonnement à Cisco DNA (Digital Network Architecture) est nécessaire pour configurer les scripts EEM sur les commutateurs de la gamme Catalyst 9000.

EEM est un composant logiciel de Cisco IOS® XE qui facilite la vie des administrateurs en suivant et en classant les événements qui se produisent sur le commutateur et en fournissant des options de notification pour ces événements. EEM vous permet d'automatiser des tâches, d'apporter des améliorations mineures et de créer des solutions de contournement.

Dans cet exemple, le script est déclenché lorsque l'interface 1/0/24 tombe en panne. Il enregistre l'horodatage et les valeurs DOM au moment où l'interface tombe en panne, puis enregistre ces informations dans le fichier logs.txt situé dans la mémoire flash du commutateur.

```
event manager applet connection_monitoring authorization bypass
event syslog pattern "Line protocol on Interface TwentyFiveGigE1/0/24, changed state to down" maxrun 10
action 010 syslog msg "EEM trigger event received: Int Twe1/0/24 is down. EEM INIT"
action 020 file open logs flash:logs.txt a+
action 030 cli command "enable"
action 040 cli command "terminal length 0"
action 050 cli command "terminal exec prompt expand"
action 060 comment "Capturing time stamp"
action 062 cli command "show clock"
action 064 file write logs "$_cli_result"
action 070 comment "capturing DOM values"
action 080 cli command "show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail"
action 090 file write logs "$_cli_result"
action 100 file close logs
action 120 syslog msg "EEM Successfully executed: DOM values for int Twe1/0/24 captured. EEM FIN"
```

# Tension et courant

Il s'agit de caractéristiques liées de façon exponentielle de l'entrée électrique nécessaire à la diode pour pousser des électrons vers des étages de basse énergie qui convertissent cette énergie en photons utilisés comme sortie laser/LED sous la forme d'ondes électromagnétiques infrarouges. Cette entrée électrique doit être comprise dans des seuils donnés afin de garantir l'opérabilité du SFP. Afin d'obtenir les valeurs de courant et de tension et leurs seuils supérieur et inférieur, exécutez la `show interfaces`

`transceiver detail` commande.

<#root>

Switch#

`show interfaces twentyFiveGigE 1/0/24 transceiver detail`

ITU Channel not available (Wavelength not available),

Transceiver is internally calibrated.

mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts), NA or N/A: not applicable.

++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm.

A2D readouts (if they differ), are reported in parentheses.

The threshold values are calibrated.

Port	Temperature (Celsius)	High Alarm Threshold (Celsius)	High Warn Threshold (Celsius)	Low Warn Threshold (Celsius)	Low Alarm Threshold (Celsius)
Twe1/0/24	20.6	75.0	70.0	0.0	-5.0

Port	Voltage (Volts)	High Alarm Threshold (Volts)	High Warn Threshold (Volts)	Low Warn Threshold (Volts)	Low Alarm Threshold (Volts)
Twe1/0/24	3.30	3.63	3.46	3.13	2.97

Port	Lane	Current (milliamperes)	High Alarm Threshold (mA)	High Warn Threshold (mA)	Low Warn Threshold (mA)	Low Alarm Threshold (mA)
Twe1/0/24	N/A	26.7	75.0	70.0	18.0	15.0

Port	Lane	Optical Transmit Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.2	3.5	0.5	-8.2	-12.2

Port	Lane	Optical Receive Power (dBm)	High Alarm Threshold (dBm)	High Warn Threshold (dBm)	Low Warn Threshold (dBm)	Low Alarm Threshold (dBm)
Twe1/0/24	N/A	-2.0	3.5	0.5	-14.1	-18.4

Dans cette sortie, le courant actuel est de 26,7 milliampères, et la tension est actuellement de

3,30 volts. Dans ce scénario, toute valeur actuelle supérieure à 70 milliampères ou inférieure à 18 milliampères, basée sur les seuils d'avertissement à droite, est considérée comme un problème.

<#root>

High Alarm

High Warn Low Warn

Low Alarm

Current

Threshold

Threshold Threshold

Threshold	Threshold	Threshold	Threshold	Threshold	Threshold
Port	Lane	(milliamperes)	(mA)	(mA)	(mA)
Twe1/0/24	N/A				
26.7					
		75.0			
70.0	18.0				
	15.0				

Par contre, toute valeur supérieure à 3,46 volts ou inférieure à 3,13 volts, basée sur les seuils d'avertissement à droite, est considérée comme un problème.

<#root>

High Alarm

High Warn Low Warn

Low Alarm

Voltage

Threshold

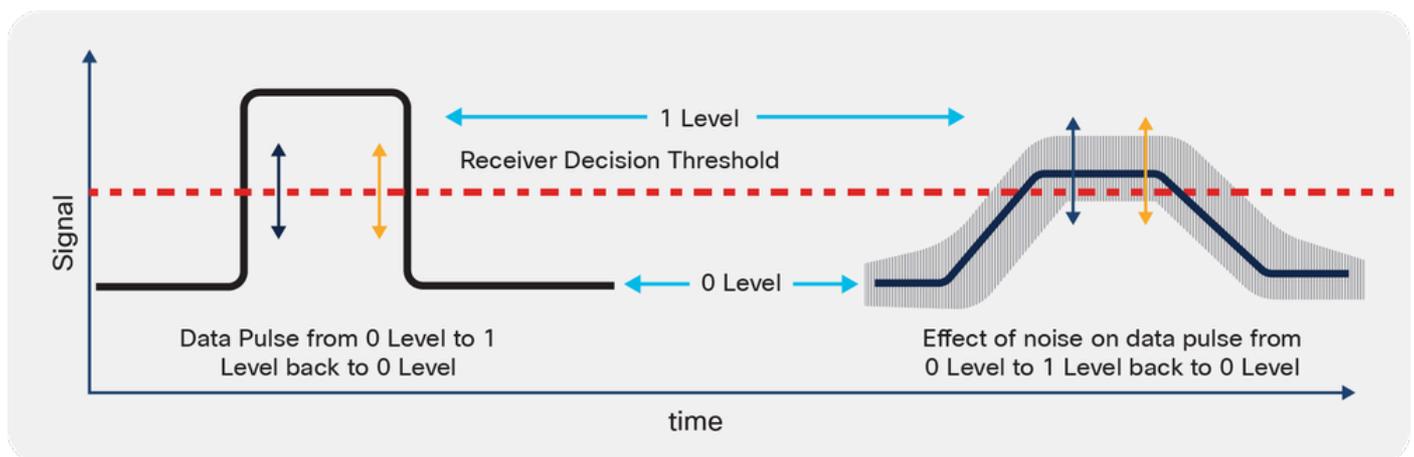
Threshold Threshold

Threshold	Threshold	Threshold	Threshold	Threshold	Threshold
Port	(Volts)	(Volts)	(Volts)	(Volts)	(Volts)
Twe1/0/24					
3.30					
		3.63			
3.46	3.13				
	2.97				

Les valeurs faibles ou élevées de ces valeurs sont liées à un problème dans le module SFP ou dans le commutateur hébergeant le module SFP.

## Modulation d'amplitude sans retour à zéro (NRZ) et modulation d'impulsion de niveau 4 (PAM4)

Afin de communiquer des 0 et des 1 par électromagnétisme, l'émetteur-récepteur fait varier l'intensité du signal, augmentant ou diminuant la portée des ondes électromagnétiques. Ainsi, la division binaire de la plage. On parle alors de signalisation NRZ (Non-Return-to-Zero).



Signalisation NRZ (Non-Return-to-Zero)

Pour les liaisons hautes performances (par exemple : 100G par seconde), cette méthode de communication peut être dépréciée au profit du PAM4 optimisé (voir ce [tableau téléchargeable](#)), qui exprime 2 chiffres binaires au lieu de 1, en fractionnant la plage de résistance en 4 parties. Par conséquent, un défaut de correspondance entre ces deux méthodes peut entraîner une mauvaise communication entre les émetteurs-récepteurs à fibre optique. Assurez-vous que les deux côtés ont mis en oeuvre la méthode de signalisation appropriée pour les liaisons hautes performances.

## Correction d'erreurs sans voie de retour (FEC)

FEC est une technique utilisée pour détecter et corriger un certain nombre d'erreurs dans un flux de bits et ajoute des bits redondants et un code de correction d'erreurs (ECC) au bloc de messages avant la transmission pour les liaisons à fibre optique haut débit (par exemple : 25G, 100G et 400G). En tant que fabricant de modules, Cisco conçoit ses émetteurs-récepteurs pour qu'ils soient conformes aux spécifications. Lorsque l'émetteur-récepteur optique fonctionne sur une plate-forme hôte Cisco, FEC est activé par défaut en fonction du type de module optique détecté par le logiciel hôte (voir ce [tableau téléchargeable](#)). Dans la grande majorité des cas, la mise en oeuvre de FEC est dictée par la norme du secteur prise en charge par le type optique.

Les émetteurs-récepteurs compatibles FEC répertorient un champ spécial pour identifier cet attribut dans le résultat de la `show interface`

`capabilities` commande

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show interfaces hundredGigE 1/0/26 capabilities | in FEC
```

```
FEC: auto/off/c191
```

```
Switch#
```

L'exemple montre comment configurer FEC et certaines des options disponibles :

```
<#root>
```

```
switch(config-if)#
```

```
fec?
```

```
auto Enable FEC Auto-Neg  
c1108 Enable clause108 with 25G  
c174 Enable clause74 with 25G  
off Turn FEC off
```

```
</pre>
```

Utilisez la `show interface` commande suivante pour vérifier la configuration FEC :

```
<#root>
```

```
TwentyFiveGigE1/0/13 is up, line protocol is up (connected)  
Hardware is Twenty Five Gigabit Ethernet, address is xxxx.xxxx.xxxx (bia xxxx.xxxx.xxxx)  
MTU 9170 bytes, BW 25000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,  
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255  
Encapsulation ARPA, loopback not set  
Keepalive set (10 sec)  
Full-duplex, 25Gb/s, link type is force-up, media type is SFP-25GBase-SR
```

```
Fec is auto
```

```
input flow-control is on, output flow-control is off  
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
```

```
!----Lines omitted for summarization----
```

Les complexités FEC sortent du cadre de ce document. Pour plus d'informations, accédez à [Comprendre FEC et sa mise en oeuvre dans Cisco Optics](#).

## Bande passante modale et longueur de câble

Hertz représente les cycles par seconde des ondes électromagnétiques, également appelées fréquences. Plus la fréquence est élevée, plus la vitesse du module SFP est élevée. La bande passante modale mesure la fréquence câble/SFP prise en charge par kilomètre sans dégradation du signal, ce qui limite la longueur du câble entre les périphériques. Dans ce cas, il est beaucoup plus facile de consulter la longueur prise en charge par la combinaison câble/SFP, car cela ne nécessite pas d'interprétation de la relation qualité fréquence/longueur. Afin d'obtenir la longueur prise en charge par l'émetteur-récepteur, naviguez jusqu'à la [matrice de compatibilité optique à périphérique de Cisco](#).

## Informations connexes

[Dépannage des rabats de port sur les commutateurs de la gamme Catalyst 9000](#)

[Matrice de compatibilité Cisco Optics-to-Device](#)

[Procédures d'inspection et de nettoyage pour les connexions à fibre optique](#)

[Présentation de FEC et de sa mise en oeuvre dans Cisco Optics.](#)

À propos de cette traduction

Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.