

# Intégration des PBX aux réseaux VoIP à l'aide de la fonctionnalité TDM Cross Connect

## Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Produits connexes](#)

[Conventions](#)

[Informations générales](#)

[Tenir À Jour La Synchronisation D'Horloge Entre Les Ports](#)

[Concepts PBX - Groupes de liaisons](#)

[Configuration de la fonction TDM Cross Connect](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configuration](#)

[Vérification de la configuration de la fonction TDM Cross Connect](#)

[Dépannage de la fonction TDM Cross Connect](#)

[Dépannage des commandes](#)

[Informations connexes](#)

## **[Introduction](#)**

Ce document fournit des détails sur la théorie de fond et la configuration requise pour l'interconnexion multiplexage temporel (TDM) entre les ports T1 multicanaux fractionnés sur les cartes d'interface vocale (VIC).

## **[Conditions préalables](#)**

### **[Conditions requises](#)**

Assurez-vous que vous répondez à ces exigences avant d'essayer cette configuration :

- Signalisation associée à un canal numérique (CAS)
- Fonctionnement du port vocal du routeur
- Configuration de Cisco IOS®
- Configuration VoIP

### **[Components Used](#)**

Les informations contenues dans ce document sont basées sur les versions de matériel et de logiciel suivantes :

- Logiciel Cisco IOS Version 12.2.11T IP Plus
- Routeur Cisco 2610
- Carte opérateur voix Cisco NM-HDV
- Carte d'interface vocale Cisco VWIC-2MFT-T1-DI

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si votre réseau est en ligne, assurez-vous de bien comprendre l'incidence possible des commandes.

## Produits connexes

Les plates-formes Cisco 7200 VxR et Cisco 3660 disposent d'une fonction appelée MIX (Multiservice IntereXchange). Cette fonctionnalité permet à la connexion TDM de se produire entre différents modules réseau ou cartes de ports. Les fonctionnalités MIX ne sont pas couvertes dans ce document. Pour plus d'informations sur la fonction MIX, reportez-vous aux documents suivants :

- [Cisco MIX \(Multiservice Interchange\) pour plates-formes multiservices de la gamme Cisco 3600](#)
- [Adaptateur de port T1/E1 multicanal compatible MIX Cisco](#)

## Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions utilisées dans ce document, reportez-vous à [Conventions relatives aux conseils techniques Cisco](#).

## Informations générales

De nombreux autocommutateurs privés (PBX) utilisent des liaisons T1 qui exécutent CAS comme interface principale vers le réseau téléphonique public commuté (RTPC). Ces liaisons T1 sont également utilisées pour se connecter à des périphériques externes tels que des systèmes de messagerie vocale ou de réponse vocale interactive (IVR). Vous pouvez installer des lignes de connexion VoIP afin de fournir un accès aux sites distants pour tirer parti de l'intégration voix et données avec l'utilisation de la VoIP. En même temps, vous pouvez vous inquiéter du coût des cartes d'interface PBX T1 supplémentaires. En outre, il se peut que vous ne disposiez pas de la capacité supplémentaire nécessaire pour les installer dans le châssis PBX. Dans de tels cas, vous pouvez utiliser un routeur Cisco compatible voix équipé d'une carte d'interface voix/WAN T1 Drop and Insert (D&I) ; référence VWIC-2MFT-T1-DI.

La carte VWIC permet à des créneaux horaires sélectionnés sur un port de se connecter de manière transparente aux créneaux horaires sélectionnés sur un second port. Cette fonction est généralement appelée TDM Cross Connect. Les termes Drop and Insert et TDM Cross Connect sont interchangeables. Ce document utilise le terme TDM Cross Connect. Avec la fonction TDM Cross Connect, le flux de bits synchrone sur chaque tranche de temps configurée n'est pas interprété ou traité par le routeur. Au lieu de cela, il est abandonné d'un port et inséré dans l'autre port sans modification des caractéristiques de données ou de synchronisation. L'avantage de l'interconnexion TDM est que lorsque vous spécifiez un nombre d'intervalles de temps inférieur à la norme 24, le trafic vocal est divisé en plusieurs groupes. Certains créneaux horaires se

terminent sur la carte VWIC pour VoFR/VoIP et d'autres sont transférés de manière transparente au deuxième port T1.

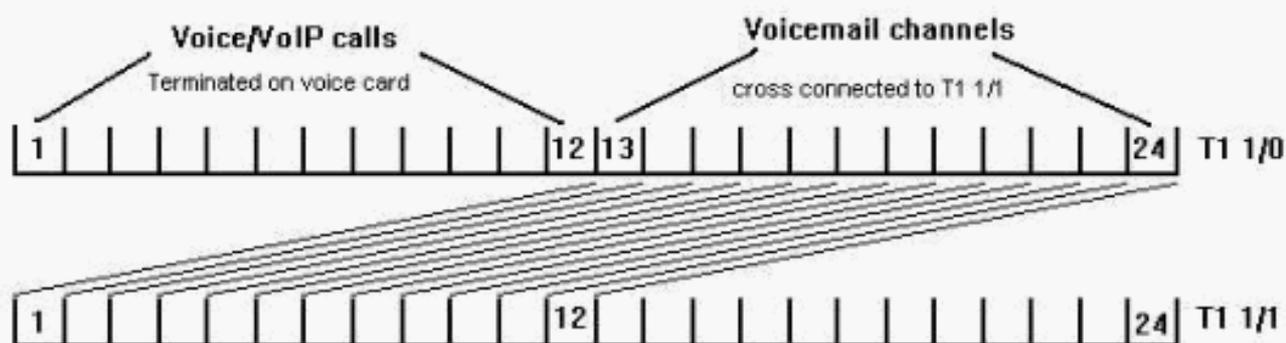
Par exemple, considérez un PBX avec un système de messagerie vocale externe actuel connecté par une liaison T1 avec douze des créneaux horaires actifs. Si vous connectez la liaison T1 à une VWIC à deux ports, vous pouvez programmer les logements de temps libre sur la liaison PBX T1 dans un groupe de liaison distinct et le configurer pour acheminer les appels vocaux normaux. Dans cet exemple, vous configurez la carte VWIC afin de terminer les douze premiers logements de temps sur les cartes vocales en tant que groupe DS0 standard. En outre, vous configurez les douze logements de temps supérieurs afin d'utiliser la fonctionnalité TDM Cross Connect du port 1/0 aux douze premiers logements de temps de T1 1/1. Les tranches de temps 1 à 2 de T1 1/0 sont utilisées pour passer des appels VoIP et les tranches de temps 13 à 24 de T1 1/0 sont dirigées vers le système de messagerie vocale externe. Par conséquent, le PBX n'a besoin que d'un seul port de liaison T1 physique pour fournir l'accès aux appels VoIP et à la messagerie vocale normale.

Une liaison T1 se compose de vingt-quatre canaux individuels de 64 Ko multiplexés ensemble. La structure de trame T1 permet d'envoyer des échantillons de chaque tranche de temps en continu. La synchronisation (synchronisation) sur une liaison T1 est intégrée dans le flux binaire avec la synchronisation référencée à une source d'horloge centrale (généralement la compagnie de téléphone). La synchronisation entre les T1 est synchronisée. Par conséquent, il est possible de prendre (déposer) les bits qui représentent des intervalles de temps particuliers sur un T1 et de les insérer dans d'autres positions de créneaux de temps sur un T1 différent. La VWIC n'interprète pas les bits de données sur ces créneaux horaires. Ils sont transmis de manière transparente entre les ports en tant que flux binaire synchrone. La fonction TDM Cross Connect permet de transférer le trafic sur des intervalles de temps individuels d'un port et de le placer dans des intervalles de temps différents d'un autre port. Il est également important de se rendre compte que le même type de tramage est utilisé sur les deux contrôleurs T1 impliqués dans la suppression et l'insertion.

Le CAS T1 utilise la signalisation par bit décroché (RBS) afin de transmettre les informations de signalisation d'appel. Dans RBS, le bit le moins significatif de chaque tranche de six est réservé à la signalisation. Par conséquent, pour les vingt-quatre tranches de temps d'un T1, quatre bits (appelés bits ABCD) fournissent les informations d'état (raccroché ou décroché) de chaque tranche de temps. Même si l'intervalle de temps n'est pas configuré sur le routeur sous une commande de groupe DS0 ou de groupe TDM, le routeur doit toujours surveiller les bits de signalisation afin de permettre la transmission de la signalisation d'appel. Afin de s'assurer que les bits ABCD sont correctement transmis entre les ports, utilisez l'option de commande **tdm-group [type e&m]** afin de configurer le routeur pour surveiller et transmettre les bits de signalisation. Référez-vous à [Comprendre le fonctionnement du CAS numérique T1 dans les passerelles IOS](#) pour plus d'informations sur RBS.

Cette illustration illustre le concept de TDM Cross Connect. T1 1/0 met fin aux douze premiers logements de temps en tant qu'appels vocaux normaux sur la combinaison carte vocale/DSP du routeur. Les créneaux horaires treize à vingt-quatre sont reliés par un mappage un-à-un avec les créneaux horaires un à douze de T1 1/1. Les modèles de bits qui arrivent sur ces créneaux horaires sont transmis de manière transparente entre les deux ports.

## Cross Connect of Timeslots between Separate T1s



## [Tenir À Jour La Synchronisation D'Horloge Entre Les Ports](#)

Puisque les informations de synchronisation sont intégrées dans le flux de bits transmis d'une interface T1, il doit y avoir une référence d'horloge commune sur le réseau pour s'assurer que tous les périphériques sont maintenus en synchronisation. Dans ce document, le PBX fournit la synchronisation vers le contrôleur T1 1/0. Par conséquent, la carte d'interface VWIC doit récupérer l'horloge sur son flux binaire de réception, puis utiliser ce signal de synchronisation comme référence d'horloge transmise sur le contrôleur T1 1/1. Cela garantit que tous les périphériques restent synchronisés avec le PBX, qui est synchronisé avec une source d'horloge externe.

Complétez ces étapes afin de configurer le contrôleur VWIC T1 1/0 pour conduire un circuit de récupération d'horloge en boucle verrouillée (PLL) interne à partir du signal PBX, et afin d'activer la hiérarchie de synchronisation décrite dans cette section :

1. TDM\_Router(config)# **contrôleur t1 1/0**
2. TDM\_Router(config-controller)# **clock source line**Le contrôleur T1 1/1 doit maintenant utiliser ce signal récupéré de T1/0 comme référence d'horloge transmise :
3. TDM\_Router(config)# **contrôleur t1 1/1**
4. TDM\_Router(config-controller)# **clock source internal**

La carte VWIC et le système de messagerie vocale connectés au contrôleur T1 1/1 utilisent un signal de synchronisation provenant du PBX à T1 1/0. Cela évite les glissements d'horloge et les pertes de trames T1 possibles.

## [Concepts PBX - Groupes de liaisons](#)

Les systèmes PBX sont optimisés pour l'analyse des numéros appelés et le routage efficace des appels via leurs différentes interfaces. L'un des concepts clés que la plupart des fournisseurs de PBX utilisent dans leurs systèmes est le groupe de faisceaux. Un groupe de faisceaux est un regroupement logique de lignes, de ports ou de créneaux horaires qui peut être utilisé pour passer des appels. Les membres d'un groupe de faisceaux peuvent provenir de différentes interfaces physiques. Les appels sont acheminés vers un groupe de faisceaux et le PBX applique différentes stratégies liées à la restriction d'appel (par exemple, pour interdire certains numéros) et au routage à moindre coût (LCR) plutôt que d'appliquer les stratégies à chaque ligne, port ou créneau horaire.

Pour une interface T1, vous pouvez configurer le PBX afin de considérer les vingt-quatre tranches de temps individuelles comme des agrégations logiques distinctes plutôt qu'une seule agrégation physique avec l'utilisation de groupes de faisceaux. Dans cet exemple, lorsqu'un utilisateur PBX compose le code d'accès pour les appels VoIP, l'appel est envoyé sur un groupe de faisceaux spécifique, qui comprend les douze premiers emplacements de la liaison T1. Le PBX effectue un suivi des créneaux horaires utilisés et envoie l'appel sur le canal disponible suivant. Si les créneaux horaires 1 à 2 sont occupés, l'appel est redirigé en interne ou l'utilisateur entend une tonalité de ligne occupée. Si l'utilisateur compose le code d'accès à la messagerie vocale ou est automatiquement redirigé, le PBX envoie l'appel à la même liaison physique T1. Cependant, il utilise un autre groupe de faisceaux qui représente les tranches de temps de treize à vingt-quatre.

La flexibilité des groupes de faisceaux est évidente si le système est configuré pour utiliser LCR. Si un utilisateur compose le code d'accès du système VoIP mais que tous les logements de temps sont occupés, le PBX tente automatiquement une deuxième route (plus coûteuse) via les liaisons RTPC. En outre, si nécessaire, il ajoute ou manipule le numéro appelé. Les agrégations RTPC se trouvent dans un groupe de faisceaux différent. Pour programmer PBX, vous devez accorder au groupe de faisceaux VoIP une préférence supérieure au groupe de faisceaux PSTN. L'utilisation de groupes de faisceaux permet au PBX de désigner les interfaces comme des ensembles de ressources plutôt que d'avoir à spécifier chaque ligne ou port physique. Les utilisateurs PBX composent un code d'accès simple, mais leur appel emprunte différentes routes à travers différents réseaux.

## [Configuration de la fonction TDM Cross Connect](#)

Reportez-vous à la section [Composants utilisés](#) de ce document pour obtenir la liste des équipements utilisés afin de configurer la fonctionnalité TDM Cross Connect de cette section.

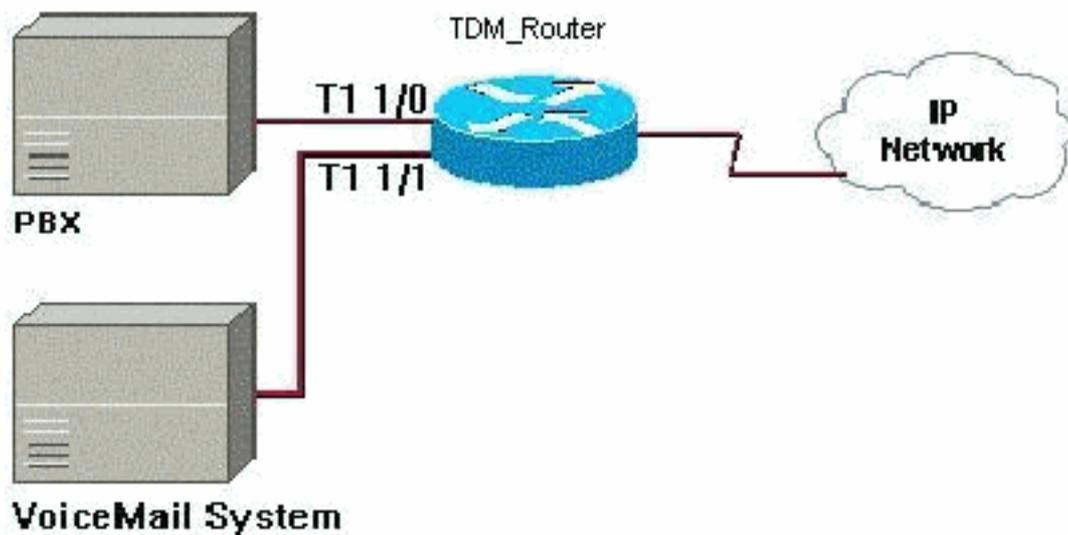
La VWIC prend en charge la fonctionnalité TDM Cross Connect qui commence avec le logiciel Cisco IOS Version 12.0.5XK. Vous pouvez également configurer la fonctionnalité TDM Cross Connect sur ces périphériques Cisco :

- [Concentrateur d'accès multiservice Cisco MC3810](#)
- [Cartes de ports Cisco PA-VXB-2TE1+/ PA-VXC-2TE1+](#)

**Remarque** : utilisez l'outil [Recherche de commandes IOS](#) ([clients enregistrés](#) uniquement) pour trouver des informations supplémentaires sur les commandes utilisées dans ce document.

## [Diagramme du réseau](#)

Ce document utilise cette configuration du réseau.



## Configuration

Cisco recommande ces étapes afin de configurer la fonctionnalité TDM Cross Connect entre deux interfaces T1 sur un routeur Cisco. Entrez les commandes de configuration, une par ligne, et terminez chaque commande en sélectionnant la combinaison de touches **Ctrl/Z**.

1. Utilisez ces commandes afin de définir les intervalles de temps sur le premier contrôleur T1 et de les placer dans un groupe TDM :

```
TDM_Router# configure t
TDM_Router(config)# controller t1 1/0
```

2. Utilisez la commande **ds0-group 0 timeslots 1-12 type e&m-wink-start dtmf dnis** afin de définir les tranches de temps 1 à 12 comme signal CAS (Channel Associated Signaling) conventionnel pour terminer la carte vocale du routeur.
3. Utilisez la commande **tdm-group 1 timeslots 13-24 type e&m** afin de définir les créneaux horaires treize à vingt-quatre en tant que groupe TDM 1. Le mot clé *type e&m* indique au routeur de surveiller et de transmettre la signalisation de bit ABCD CAS.
4. Utilisez ces commandes afin de définir les intervalles de temps sur le deuxième contrôleur T1 et de les placer dans un groupe TDM :

```
TDM_Router(config-controller)# controller t1 1/1
TDM_Router(config-controller)# tdm-group 1 timeslots 1-12type e&m
```

**Remarque :** le numéro de groupe TDM est une étiquette numérique qui doit être unique pour chaque contrôleur. Il ne peut pas avoir le même ID qu'un groupe DS0 ou un groupe de canaux.

5. Utilisez la commande **connect TDM\_to\_VMail T1 1/0 1 T1 1/1 1** afin de connecter les deux groupes TDM.

**Remarque :** lorsque vous configurez drop et insert, le tramage T1 sous les contrôleurs concernés (où les groupes tdm sont configurés) doit être identique. Si différents types de tramage sont utilisés, les bits de signalisation ne sont probablement pas compris correctement lorsqu'un canal d'un contrôleur est déposé et inséré dans un canal d'un autre contrôleur. Dans l'exemple précédent, le tramage ESF est utilisé dans les deux cas.

La connexion utilise maintenant l'identificateur *TDM\_to\_VMail*. Ceci connecte le groupe TDM 1 sur

le contrôleur T1 1/0 au groupe TDM 1 sur le contrôleur T1 1/1.

Les douze premiers logements de temps sur T1 1/0 sont configurés pour transmettre la signalisation E&M standard de démarrage à l'évier et se terminer sur la carte vocale haute densité. Les appels vocaux à destination et en provenance du PBX sont transmis sur ces canaux avec des terminaux de terminal de communication téléphonique (POTS) et des terminaux de numérotation dial-peer VoIP. Les tranches de temps 1/0 de T1 1/0 sont reliées entre elles aux tranches de temps 1 à 1 de T1 1/1.

Cet exemple est un exemple de configuration de fonction TDM Cross Connect.

### Routeur\_multiplexeur

```
TDM_Router# show run
Building configuration...
Current configuration : 1202 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname TDM_Router
!
!
voice-card 0
dspfarm
!
voice-card 1
dspfarm
!
ip subnet-zero
!
!
voice call carrier capacity active
!
mta receive maximum-recipients 0
!
controller T1 1/0
framing esf
linecode b8zs
ds0-group 0 timeslots 1-12 type e&m-wink-start dtmf dnis
tdm-group 1 timeslots 13-24 type e&m
!
controller T1 1/1
framing esf
linecode b8zs
tdm-group 1 timeslots 1-12 type e&m
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.20 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.66.75.1
ip http server
ip pim bidir-enable
```

```

!
!
connect TDM_to_VMail T1 1/0 1 T1 1/1 1
!
!
!
call rsvp-sync
!
voice-port 1/0:0
description - timeslots 1-12
!
!
mgcp profile default
!
dial-peer cor custom
!
!
!
dial-peer voice 100 voip
description - calls to IP network
destination-pattern 1000
session target ipv4:192.168.1.10
codec g711ulaw
ip qos dscp cs5 media
!
dial-peer voice 1 pots
description - calls to the external PBX on T1 1/0
destination-pattern 8888
port 1/0:0
prefix 8888
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
!
end

```

## Vérification de la configuration de la fonction TDM Cross Connect

Cette section fournit des informations que vous pouvez utiliser afin de vérifier que votre configuration fonctionne correctement.

Certaines commandes **show** sont prises en charge par l'[Output Interpreter Tool](#) (clients enregistrés uniquement), qui vous permet de voir une analyse de la sortie de la commande show.

Utilisez les commandes **show connect** afin de surveiller les connexions TDM internes :

- N° de routeur\_multiplexeur **show connect ?**

```

all           All Connections
elements     Show Connection Elements
id           ID Number
name         Connection Name
port        Port Number

```

- N° de routeur\_multiplexeur **show connect all**

```

ID      Name                Segment 1      Segment 2      State

```

```

=====
2      TDM_to_VMail      T1 1/0 01      T1 1/1 01      UP
• N° de routeur_multiplexeur show connect id
Connection:                2 - TDM_to_VMail
Current State:              UP
Segment 1:                  T1 1/0 01
TDM timeslots in use:      13-24 (12 total)
Segment 2:                  T1 1/1 01
TDM timeslots in use:      1-12
Internal Switching Elements: VIC TDM Switch

```

## Dépannage de la fonction TDM Cross Connect

Cette section fournit des informations que vous pouvez utiliser pour dépanner votre configuration TDM Cross Connect.

Lorsqu'un routeur est configuré pour TDM Cross Connect, le trafic passe en tant que flux de bits transparent entre les ports configurés. Le routeur agit comme un conduit entre les ports, il garantit que le flux de bits et la synchronisation sont préservés. Pour cette raison, il n'existe aucune commande permettant de surveiller le trafic ou de déboguer les bits de signalisation. Vous pouvez confirmer l'état physique des interfaces T1 (perte de porteuse) et la qualité de la ligne (erreurs de ligne, bordures d'horloge, erreurs de tramage) à l'aide de la commande **show controller t1 slot/port**.

## Dépannage des commandes

Certaines commandes **show** sont prises en charge par l'[Output Interpreter Tool](#) (clients enregistrés uniquement), qui vous permet de voir une analyse de la sortie de la commande show.

- N° de routeur\_multiplexeur **show controller t1 1/0**  
T1 1/0 is up.  
Applique type is Channelized T1  
Cablelength is long gain36 0db  
No alarms detected.  
alarm-trigger is not set  
Version info Firmware: 20020306, FPGA: 11  
Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Line.  
Data in current interval (5 seconds elapsed):  
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations  
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins  
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
- N° de routeur\_multiplexeur **show controller t1 1/**  
T1 1/1 is up.  
Applique type is Channelized T1  
Cablelength is long gain36 0db  
No alarms detected.  
alarm-trigger is not set  
Version info Firmware: 20020306, FPGA: 11  
Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Internal.  
Data in current interval (11 seconds elapsed):  
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations  
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins  
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs

Dans cet exemple, vous pouvez connecter le PBX directement au système de messagerie vocale afin d'isoler les problèmes de signalisation. Si le système ne fonctionne toujours pas lorsque le routeur est contourné, vous devez probablement utiliser des analyseurs T1 (par exemple,

l'analyseur Acterna Tberd T1) afin de vérifier que le PBX ou le système de messagerie vocale envoie les informations correctes sur la liaison T1. Vous pouvez également utiliser l'analyseur afin de vérifier que la fonction TDM Cross Connect fonctionne correctement d'un port à l'autre.

## [Informations connexes](#)

- [Notes de version de Cisco IOS 12.0.5XK](#)
- [Assistance technique concernant la technologie vocale](#)
- [Dépannage des problèmes de téléphonie IP Cisco](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)