

Profils de modulation ascendants pour les cartes de ligne câble

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Flux en amont](#)

[Didacticiel sur le profil de modulation](#)

[Exemple de profil de modulation 3 \(Mix\)](#)

[Code DOCSIS 1.0 \(EC et versions antérieures du logiciel Cisco IOS\)](#)

[Code DOCSIS 1.1 \(BC Train\)](#)

[Conclusion](#)

[Additif au profil de modulation](#)

[Cartes de ligne héritées \(16x et 28C\)](#)

[Cartes de ligne MC5x20S](#)

[Cartes de ligne MC28U](#)

[Annexe A](#)

[Calcul de la taille totale des paquets pour une unité de données de protocole de 46 octets](#)

[Annexe B](#)

[Configuration du mini-lot](#)

[Appendice C](#)

[Profils de modulation VoIP](#)

[VoIP G711 sans PHS à 20 ms Échantillonnage](#)

[Profils de modulation VoIP suggérés](#)

[VoIP G711 sans suppression d'en-tête de charge utile \(PHS\) à 10 ms d'échantillonnage](#)

[Informations connexes](#)

[Introduction](#)

Les profils de modulation définissent la manière dont les informations seront transmises en amont d'un modem câble au système CMTS (Modem Termination System). De nombreuses variables de profil de modulation en amont peuvent être modifiées, telles que l'heure de protection de la rafale, le préambule, la modulation (QPSK (quadrature phase keying) ou la modulation d'amplitude 16 quadratures (QAM)) et la protection FEC (Forward Error Correction). Cisco a créé trois profils par défaut, QPSK, 16-QAM et mix, pour éliminer toute confusion. Toutefois, des modifications peuvent être nécessaires selon l'application. La spécification DOCSIS (Data over Cable Service Interface Specification) 2.0 a ajouté 8, 32 et 64-QAM aux choix de modulation en amont. Il s'agit de l'accès ATDMA (Advanced Time Division Multiex Access). DOCSIS 2.0 ajoute également le multiplexage

de division de code synchrone (SCDMA), qui aura ses propres profils par défaut lorsqu'il sera proposé dans le futur.

Cisco a mis en oeuvre un programme d'ingénierie complet pour coder correctement les profils corrects (en fonction du type de carte et de PHY en amont) directement dans Cisco IOS®. Les clients n'ont plus à saisir manuellement les recommandations de ce document. Les différences dans 15BC1 ont été étudiées, testées en laboratoire et jugées correctes. Il ne faut pas les modifier. Ces différences sont également correctes pour la carte MC5x20, en raison du fait qu'elle utilise un PHY T1 au lieu du PHY Broadcom que toutes les autres cartes utilisent. La nouvelle puce Broadcom utilisée dans le MC28U a également des exigences différentes de l'ancienne puce.

Ce tableau répertorie les numéros de profil de modulation utilisés pour des cartes spécifiques dans des modes spécifiques.

Numéros de profil	Cartes de ligne	Mode DOCSIS
1-10	MC28C et 16C/S	TDMA
21-30	MC5x20S	TDMA
121-130	MC5x20S	TDMA-ATDMA
221-230	MC5x20S	ATDMA
41-50	MC28U	TDMA
141-150	MC28U	TDMA-ATDMA
241-250	MC28U	ATDMA

Le premier numéro est toujours le profil de modulation par défaut de ce type de carte dans un mode DOCSIS spécifique. Même si le 5x20 indique qu'il utilise le profil 1, ce n'est vraiment pas le cas. La valeur par défaut est le profil 21. Dans le code 15BC2, vous pouvez émettre la commande **sh cab modulation-profile cx/y uz** pour voir ce qui est réellement utilisé. De plus, un mot unique (UW) n'est pas utilisé pour la puce TI.

Ce projet d'optimisation a également modifié la taille du mini-lot par défaut, passant de 64 symboles à 32 symboles au minimum. La taille du mini-lot est de 8 octets lors de l'utilisation de QPSK, de 16 octets lors de l'utilisation de QAM-16 et de 24 octets lors de l'utilisation de QAM-64. En revanche, la rafale maximale d'un modem câble est limitée à 255 mini-lots. Si le mini-lot est de 8 octets, la rafale maximale d'un modem câble ne peut être que de $255 \times 8 = 2\,040$ octets. Cela inclut toutes les surcharges PHY et également les surcharges de fragmentation. Si vous essayez de permettre à des modems uniques d'avoir un débit US élevé, il est recommandé d'utiliser un paramètre mini-lot plus grand pour satisfaire aux paramètres de rafale max. dans le fichier de configuration du modem câble. Si les modems plus anciens semblent rencontrer des problèmes lors de l'utilisation de mini-lots de 8 octets, doubler la taille du mini-lot.

Remarque : Il peut y avoir de légères différences entre les versions et les catégories du logiciel Cisco IOS. Le code DOCSIS 1.1 (train BC) utilise un mot de dernier code abrégé (CW) comme paramètre par défaut pour les subventions de données courtes et longues. Le code 1.0 (train EC) utilise un dernier CW fixe comme paramètre par défaut pour ces subventions. Si les modems ne s'enregistrent pas et restent bloqués à l'init(d), il se peut que le modem câble n'aime pas le profil d'octroi court, qui est utilisé pour les offres DHCP. Le code DOCSIS 1.0 (train EC) utilise un dernier CW fixe comme paramètre par défaut.

Les profils de modulation par défaut d'origine peuvent être inefficaces, selon l'en-tête étendu DOCSIS utilisé. Ces profils de modulation sont optimisés pour les en-têtes étendus de cinq octets. Une inefficacité se produit lorsque les modems Cisco ajoutent un octet nul supplémentaire à l'en-tête étendu (les modems Cisco le font même pour l'alignement sur une limite de mot). Cela peut avoir un effet radical. Il n'est pas évident que cela affecte uniquement les modems Cisco ; par exemple, les modems Toshiba utilisent des en-têtes étendus de cinq octets. Il est nécessaire d'effectuer davantage de tests auprès de plusieurs fournisseurs.

Remarque : les demandes de bande passante de Piggyback nécessitent un en-tête étendu et un en-tête étendu est également requis si vous utilisez la sécurité BPI+ (ligne de base de confidentialité plus).

Conseil : Si ce n'est pas explicitement attribué avec un profil de modulation, chaque port en amont d'un Cisco CMTS est affecté par défaut au profil de modulation 1 (QPSK). Vous pouvez configurer jusqu'à huit profils. Il est recommandé de ne pas modifier le profil de modulation 1. Si d'autres profils sont nécessaires, commencez par le numéro 2.

Conditions préalables

Conditions requises

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

Components Used

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

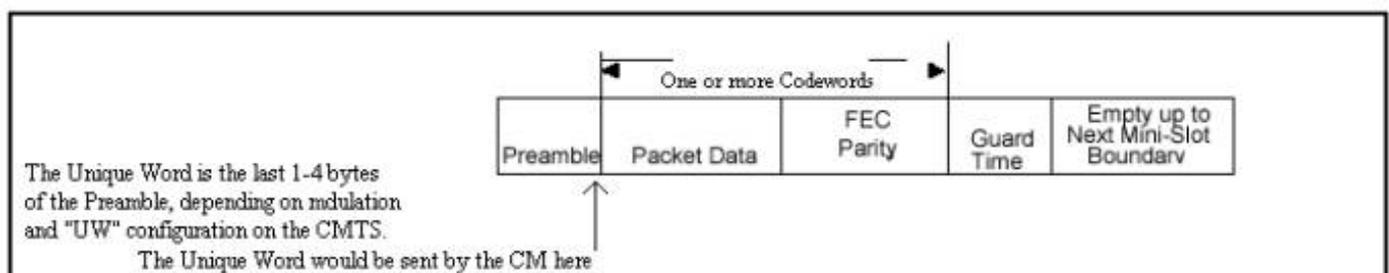
The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions des documents, référez-vous aux [Conventions utilisées pour les conseils techniques de Cisco](#).

Flux en amont

Pour comprendre les profils de modulation, vous devez comprendre les rafales américaines. Cette photo représente à quoi ressemble une explosion américaine.



Le modem câble peut éclater pour faire une demande, effectuer la maintenance de la station toutes les 20 secondes environ, envoyer des paquets de données courts, envoyer des paquets de données longs, effectuer la maintenance initiale pour se connecter, etc. Une rafale américaine commence par un préambule et se termine par un certain temps de garde. Le préambule est un moyen pour le CMTS et le modem câble de se synchroniser. Broadcom intègre une UW à la fin du préambule pour une synchronisation supplémentaire. La bande de protection est utilisée de sorte que les rafales multiples ne se chevauchent pas. Les données réelles entre le préambule et la bande de protection sont constituées de trames Ethernet et de surcharge DOCSIS qui ont été découpées en CW FEC, avec FEC ajouté à chaque CW.

Cette image est la sortie d'une commande **debug** sur un modem câble Cisco qui montre le modèle de préambule.

```

c0307-ubr7246#debug cable ucd
CMTS ucd debugging is on
c0307-ubr7246#debug cable int ca3/0
c0307-ubr7246#un all
Mar 21 13:16:11 est: UCD MESSAGE
Mar 21 13:16:11 est:   FRAME HEADER
Mar 21 13:16:11 est:     FC                               - 0xC2 ==
Mar 21 13:16:11 est:     MAC_PARM                          - 0x00
Mar 21 13:16:11 est:     LEN                                - 0x16A
Mar 21 13:16:11 est:   MAC MANAGEMENT MESSAGE HEADER
Mar 21 13:16:11 est:     DA                                - 01E0.2F00.0001
Mar 21 13:16:11 est:     SA                                - 0003.6C4A.E054
Mar 21 13:16:11 est:     msg LEN                            - 158
Mar 21 13:16:11 est:     DSAP                               - 0
Mar 21 13:16:11 est:     SSAP                               - 0
Mar 21 13:16:11 est:     control                            - 03
Mar 21 13:16:11 est:     version                            - 01
Mar 21 13:16:11 est:     type                               - 02 ==
Mar 21 13:16:11 est:   US Channel ID                       - 1
Mar 21 13:16:11 est:   Configuration Change Count         - 43
Mar 21 13:16:11 est:   Mini-Slot Size                      - 8
Mar 21 13:16:11 est:   DS Channel ID                      - 0
Mar 21 13:16:11 est:   Symbol Rate                         - 16
Mar 21 13:16:11 est:   Frequency                           - 6992000
Mar 21 13:16:11 est:   Preamble Pattern:
Mar 21 13:16:11 est:     0x0000: CC CC
Mar 21 13:16:11 est:     0x0010: CC CC
Mar 21 13:16:11 est:     0x0020: CC CC
Mar 21 13:16:11 est:     0x0030: CC 0D 0D
Mar 21 13:16:11 est:     0x0040: F3 F3
Mar 21 13:16:11 est:     0x0050: F3 F3
Mar 21 13:16:11 est:     0x0060: F3 F3
Mar 21 13:16:11 est:     0x0070: F3 33 F7 33 F7

```

Le modèle CC en hexadécimal est équivalent à 1100-1100. Le modèle de préambule F3 F3 en hexadécimal est équivalent à 1111 0011-1111 0011.

Cette image montre la longueur et le décalage du préambule. Le décalage est calculé en fonction de la longueur et de l'UW, qui sont définies dans le profil de modulation.

Burst Descriptor 3		Short Data Grant IUC	
Interval Usage Code	- 5	With UW8	
Modulation Type	- 2 == QAM		
Differential Encoding	- 2 == OFF		
Preamble Length	- 144		
Preamble Value Offset	- 864		
FEC Error Correction	- 6		
FEC Codeword Length	- 75		
Scrambler Seed	- 0x0152		
Maximum Burst Size	- 6		
Guard Time Size	- 8		
Last Codeword Length	- 1 == FIXED		
Scrambler on/off	- 1 == ON		

Cette image montre le préambule réel utilisé à partir de l'ensemble du motif. Vous pouvez voir le préambule à l'aide d'un modèle régulier de F3 F3, mais à la fin, un modèle UW est utilisé de 33 F7.

Preamble Used for Short Data Grant, with UW8
Preamble Offset 864 bits (108 bytes)
Preamble Length 144 bits (18 bytes)

Preamble Pattern:

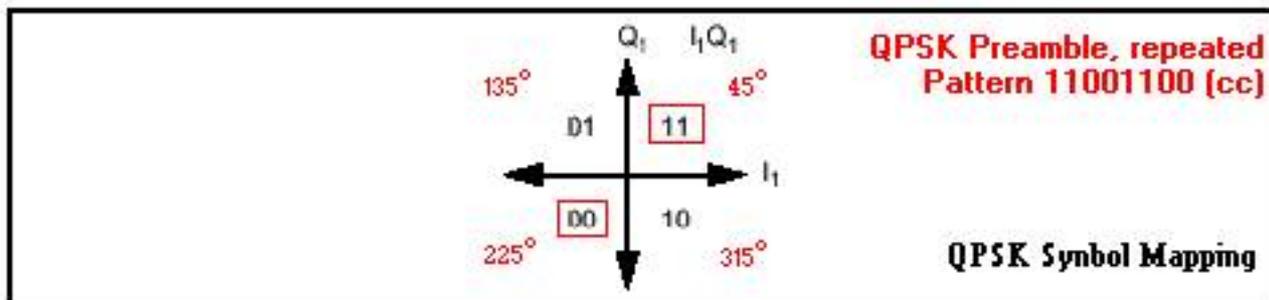
```

0x0000: CC CC
0x0010: CC CC
0x0020: CC CC
0x0030: CC 0D 0D
0x0040: F3 F3
0x0050: F3 F3
0x0060: F3 F3
0x0070: F3 33 F7 33 F7

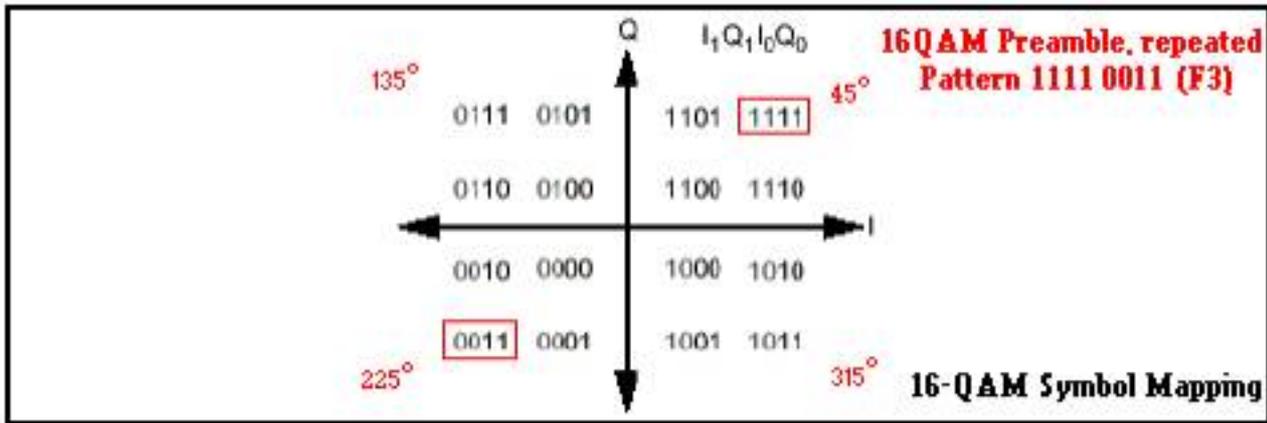
```

Le modèle UW 33 F7 en hexadécimal équivaut à 0011 0011-1111 0111.

Cette image est de la constellation du préambule de QPSK.

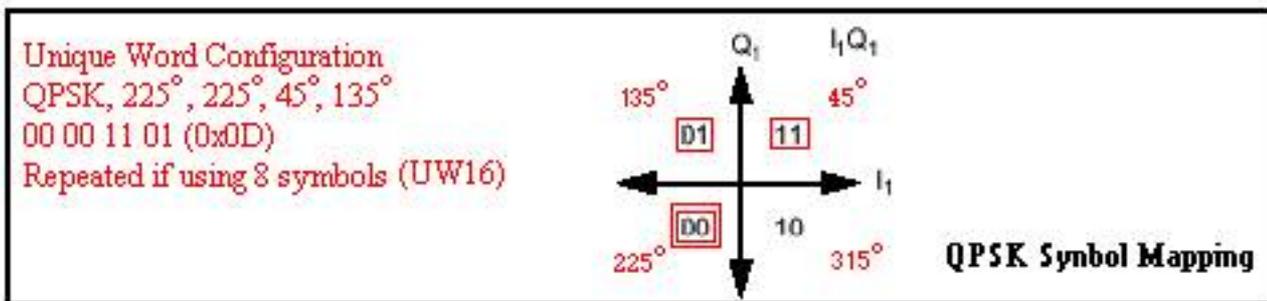


Cette image est de la constellation du préambule de 16 QAM.

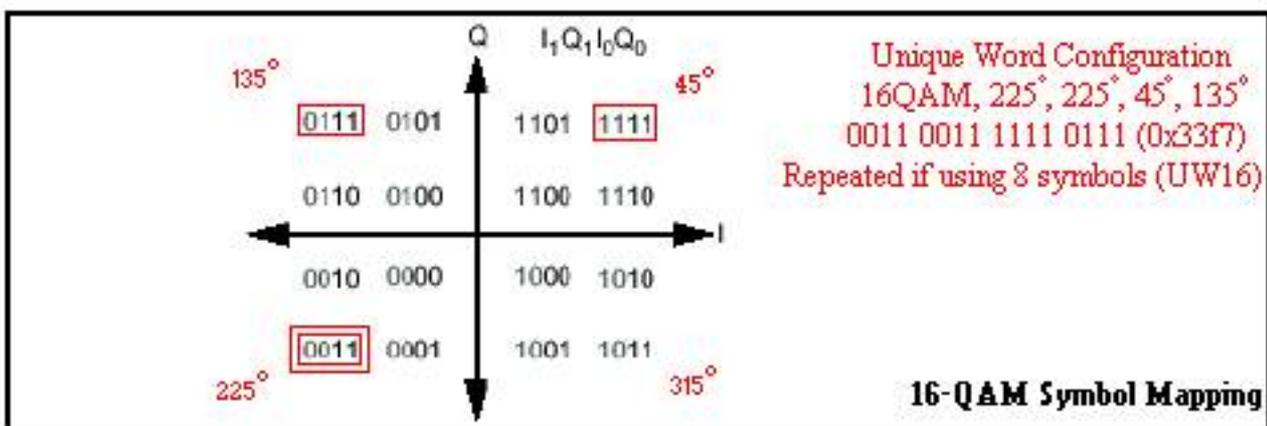


Le préambule est un modèle très stable entre deux états différents, et pourrait être considéré comme une modulation biphase par décalage (BPSK). C'est pourquoi le préambule est utilisé pour les mesures au niveau des États-Unis en mode de portée nulle. À la fin du préambule se trouve une guerre non conventionnelle.

Cette image est de la constellation QPSK UW.



Cette image représente la constellation UW 16-QAM.



Cette section est incluse afin de fournir une compréhension du préambule et de l'UW, car elle a un effet très radical sur la modulation et si oui ou non les paquets sont abandonnés. Lorsque vous utilisez 16-QAM avec Broadcom, l'UW doit être 16 au lieu de la valeur par défaut précédente de 8. Plus d'informations à ce sujet seront traitées plus loin dans ce document.

[Didacticiel sur le profil de modulation](#)

Complétez ces étapes pour configurer le profil de modulation.

1. Sous configuration globale, exécutez la commande **cable modulation-profile 1 qpsk**.
2. Sous l'interface appropriée (câble 3/0), exécutez la commande **cable amont 0 modulation profile 1**. Vous pouvez également le laisser vide, car le profil de modulation par défaut est 1.
3. Le profil réel lorsqu'il est entré et affiché dans la commande **show run** est indiqué dans le tableau ci-dessous. Seuls les codes d'utilisation à intervalle court et long (IUC) du profil 1 peuvent être affichés. **Profil inefficace d'origine**

La commande **show cable modulation-profile** génère le résultat indiqué dans le tableau ci-dessous.

DIU MO DE	Type	Longue ur du préa mbu le	D iff E nc o	O ct e t S T F E C	C W F E C	Graine de frac tio nneme nt	M a x. B	D ur ée de la ga rd e	Der niè re CW	Crou stilla nt	Déc alag e du préa mbu le
1 de ma nde	Q P S K	64	N on	0x 0	0 x 1 0	0x152	0	8	No n	Oui	952
1 Ini ti ale	Q P S K	128	N on	0x 5	0 x 2 2	0x152	0	48	No n	Oui	896
1 sta ti on	Q P S K	128	N on	0x 5	0 x 2 2	0x152	0	48	No n	Oui	896
1 cou rt	Q P S K	72	N on	0x 5	0 x 4 B	0x152	6	8	No n	Oui	944
1 lon g	Q P S K	80	N on	0x 8	0 x D C	0x152	0	8	No n	Oui	936

Comme vous pouvez le voir, les champs ne sont pas aux mêmes endroits. Le paramètre UW n'est pas visible. Vous pouvez voir le **Décalage du préambule**, qui n'est pas défini, mais calculé, en fonction de ce qui est défini pour la guerre non conventionnelle.

Cette liste décrit chaque colonne.

- **Les DIU** sont courts, longs, nécessaires, init, station, etc. Ces éléments sont également appelés éléments d'information. Les trois premiers IUC sont destinés au maintien de la connectivité par modem, tandis que les IUC courts et longs sont destinés au trafic de données réel.
- **Le type** est 16-QAM ou QPSK. Ceci est développé pour DOCSIS 2.0.
- **La longueur du préambule** en bits est <2-512>. 16-QAM est généralement le double de la

	T F E C	C		la ga rd e	du le		nt		mbul e			
mod ulati on par câbl e - requ ête de profil 3	0	1 6	0	8	QP SK	bro uille ur	152		no - dif f	64	fixe d (cor rigé)	U W 16
mod ulati on par câbl e - profil 3 initial	5	3 4	0	48	QP SK	bro uille ur	152		no - dif f	128	fixe d (cor rigé)	U W 16
mod ulati on par câbl e - profil e 3 stati on	5	3 4	0	48	QP SK	bro uille ur	152		no - dif f	128	fixe d (cor rigé)	U W 16
mod ulati on par câbl e - profil 3 court	6	7 5	6	8	QP SK	bro uille ur	152		no - dif f	144	fixe d (cor rigé)	U W 8
mod ulati on par câbl e - profil 3 long	0	2 2 0	0	8	QP SK	bro uille ur	152		no - dif f	160	fixe d (cor rigé)	U W 8

Le résultat de la commande **show cable modulation-profile 3** est présenté dans le tableau ci-dessous.

DIU MODE	Type	Longueur du préambule	D iff E nc o	O ctet S T F E C	C W F E C	Graine de fractionnement	M a x. B	D ur é e d e l a g a r d e	Der niè re C W	Crou stilla nt	Déc alag e du préa mbu le
3 dem and es	Q P S K	64	n o n	0x 0	0x 1 0	0x152	0	8	No n	Oui	0
3 Initiale	Q P S K	128	n o n	0x 5	0x 2 2	0x152	0	4 8	No n	Oui	0
3 stati ons	Q P S K	128	n o n	0x 5	0x 2 2	0x152	0	4 8	No n	Oui	0
3 cour ts	Q P S K	144	n o n	0x 6	0x 4 B	0x152	6	8	No n	Oui	0
Lon g	Q P S K	160	n o n	0x 8	0x D C	0x152	0	8	No n	Oui	0

Remarque : Notez dans l'affichage ci-dessus que le **Décalage du préambule** indique 0. Le **Décalage du préambule** ne s'affiche que lorsque vous affectez ce profil de modulation à un port en amont.

Conseil : Diminuez la taille du mini-lot de huit à quatre. Cela permettra de maintenir le nombre d'octets dans un mini-lot plus proche de 16 lorsque vous utilisez le schéma de modulation plus complexe. Si la taille du mini-lot est laissée à huit tiques, la rafale minimale envoyée sera d'au moins 32 octets. Ceci est inefficace lors de l'envoi de requêtes en amont, qui ne nécessitent que 16 octets au total. Reportez-vous à l'annexe B pour connaître la configuration des mini-lots.

[Code DOCSIS 1.0 \(EC et versions antérieures du logiciel Cisco IOS\)](#)

Prenons par exemple les modems Cisco avec des en-têtes étendus de six octets et utilisant tous les paramètres par défaut actuels de Cisco CMTS dans le code EC, tels que la largeur du canal

de 1,6 MHz, la taille du mini-lot de huit tiques (16 octets). Le profil de modulation est présenté ci-dessous.

cable modulation-profile 1 short 5 75 6 8 qpsk scrambler 152 no-diff 72 fixed

Si vous envoyez des trames Ethernet de 64 octets (unité de données de paquets (PDU) de 46 octets + en-tête Ethernet de 18 octets) en amont, le modem utilise une grande rafale et la taille totale du paquet devient de 256 octets. Ce sera 16 mini-tours. Voir l'annexe A pour les calculs. Ceci est inefficace pour une unité de données de protocole de 46 octets. Le débit de paquets par seconde (PPS) pour les paquets de 64 octets va diminuer en raison de cela. La concaténation peut aider avec le débit en amont lors de l'envoi de paquets de 64 octets, mais l'envoi d'octets supplémentaires perd du temps.

Cette inefficacité pourrait affecter les flux TCP en aval, car cela sera également vrai pour un accusé de réception TCP en amont. Même si un accusé de réception est inférieur à 46 octets, il sera ajouté pour en faire au moins 46. La concaténation en amont peut aider énormément, mais il est toujours inefficace d'envoyer 256 octets alors que seulement 96 octets sont généralement nécessaires.

Si l'en-tête étendu n'est que de cinq octets, comme initialement prévu, le modem utilise une subvention courte à six mini lots, pour un total de 96 octets. Il s'agit d'une différence de 160 octets (256-96).

Complétez ces étapes pour corriger le profil de modulation 1 (QPSK) :

1. Augmenter la taille des CW de la FEC de 75 à 76 pour le DIU court.
2. Diminuer de cinq à quatre le nombre d'octets FEC T pour le IUC court. Si la taille du mini-lot est passée de huit graduations par défaut à quatre, assurez-vous que le champ **Max Burst** pour le IUC court passe de six à 12.
3. Il est recommandé de raccourcir le dernier CW pour les DIU courts et longs. Il peut être nécessaire de mettre à niveau les modems dont le code est plus ancien, car ils peuvent ne pas s'enregistrer lorsqu'ils utilisent le dernier CW raccourci dans les IUC.
4. Si vous voulez que le FEC soit élevé, augmentez-le à dix et changez le champ **Max Burst** de six à sept. Si la taille du mini-lot est changée de la valeur par défaut de huit tiques à quatre, utilisez huit octets T de FEC et assurez-vous que le champ **Max Burst** pour le IUC court est modifié à 13.

Ce tableau répertorie les profils recommandés, en supposant que les mini-lots à huit tiques soient à 1,6 MHz ou quatre tiques à 3,2 MHz.

INN	Octets T FEC C	CW FEC C	Max. B	Durée de la garde	Type de modulation	Broillon	Graine de fractionnement	Différence	Longueur du préambule	Dernière CW	UW
modulation par	4	76	6	8	QPSK	broilleur	152	no-diff	72	court	UW8

câbl e - prof 1 short											
mod ulati on par câbl e - prof 1 long	8	2 2 0	0	8	QP SK	bro uille ur	152	no - dif f	80	cou rt	U W 8

En examinant les paramètres par défaut du profil de mélange et la même situation que ci-dessus, les PDU de 46 octets utiliseront un total de 288 octets. C'est encore pire que l'exemple QPSK en raison de plus de **Préambule** et de **temps de garde**.

Complétez ces étapes pour fixer les profils de modulation 2 (16-QAM) et 3 (mix) :

1. Augmenter la taille des CW de la FEC de 75 à 76 pour le DIU court.
2. Augmenter de six à sept octets FEC T pour le IUC court.
3. Augmentez le champ **rafale max** de six à sept.
4. Assurez-vous d'utiliser UW16 lorsque vous utilisez 16-QAM pour les DIU courts ou longs.
5. Il est recommandé de raccourcir la dernière CW pour les DIU courts et longs. Si vous avez un ancien code sur certains modems et que vous activez le dernier CW raccourci dans le profil de modulation, il se peut qu'il ne s'enregistre pas. Vous devez mettre à niveau le code du modem.
6. Les **octets FEC T** peuvent être augmentés sur un IUC long de huit à neuf lorsqu'on utilise 16-QAM.

Ce tableau répertorie les profils recommandés, en supposant des mini-lots à quatre tiques à 1,6 MHz ou deux tiques à 3,2 MHz.

INN	O ct et S T F E C	C W F E C	M a x. B	D ur ée de la g a r d e	Typ e de mo dul e	Bro uille on	Graine de frac tio nn eme nt	Di ff E nc	Lon gue ur du pré am bul e	Der niè re CW	U W
mod ulati on de cabi ne - prof 3 short	7	7 6	7	8	16- QA M	bro uille ur	152	no - dif f	140	cou rt	U W 16

modulation de cabine - prof 3 long	9	220	8	16-QAM	broilleur	152	no-diff	160	court	UW16
------------------------------------	---	-----	---	--------	-----------	-----	---------	-----	-------	------

[Code DOCSIS 1.1 \(BC Train\)](#)

Prenons un modem Cisco avec des en-têtes étendus de six octets et utilisant les valeurs par défaut actuelles de Cisco CMTS dans le code BC, telles que la largeur du canal de 1,6 MHz, la taille du mini lot de huit tiques (16 octets). Le profil de modulation est présenté ci-dessous.

```
cable modulation-prof 1 short 5 75 6 8 qpsk scrambler 152 no-diff 72 shortened uw8
```

Si vous envoyez des trames Ethernet de 64 octets (PDU de 46 octets) en amont, le modem utilise une rafale longue et la taille totale du paquet devient de 112 octets. Ce sera sept ministères. Ceci est inefficace pour une unité de données de protocole de 46 octets. La principale différence est que le code BC utilise le dernier CW raccourci par défaut. Le code DOCSIS 1.0 (train EC) utilise le dernier CW fixe par défaut.

Si l'en-tête étendu n'est que de cinq octets, comme on le croyait à l'origine, le modem finit par utiliser une allocation courte à six mini-lots pour un total de 96 octets. Il s'agit d'une différence de 16 octets (112-96).

Complétez ces étapes pour corriger le profil de modulation 1 (QPSK) :

1. Augmenter la taille des CW de la FEC de 75 à 76 pour le DIU court.
2. Diminuer de cinq à quatre le nombre d'octets FEC T pour le IUC court. Si la taille du mini-lot est passée de huit graduations par défaut à quatre, assurez-vous que le champ **Max Burst** pour le IUC court passe de six à 12.
3. Si vous voulez que le FEC soit élevé, augmentez-le à dix et changez le champ **Max Burst** de six à sept. Si la taille du mini-lot est changée de la valeur par défaut de huit tiques à quatre, utilisez huit octets T de FEC et assurez-vous que le champ **Max Burst** pour le IUC court est modifié à 13.

Ce tableau répertorie les profils recommandés, en supposant que les mini-lots à huit tiques soient à 1,6 MHz ou quatre tiques à 3,2 MHz.

INN	Octets T FEC	CW FEC	Max. B	Durée de la garde	Type de modulation	Broilleur	Graine de fractionnement	Diff Enc	Longueur du préambule	Dernière CW	UW
mod	4	7	6	8	QP	bro	152	no	72	cou	U

modulation par câble - prof 1 short		6			SK	bruit					W8
modulation par câble - prof 1 long	8	220	8		QPSK	bruit	152	no-dif	80	court	UW8

En examinant les paramètres par défaut du profil de mélange et la même situation que ci-dessus, les PDU de 46 octets utiliseront un total de 288 octets. C'est encore pire que l'exemple QPSK en raison de plus de **Préambule** et de **temps de garde**.

Complétez ces étapes pour fixer les profils de modulation 2 (16-QAM) et 3 (mix) :

1. Augmenter la taille des CW de la FEC de 75 à 76 pour le DIU court.
2. Augmenter de six à sept octets FEC T pour le IUC court.
3. Augmentez le champ **rafale max** de six à sept.
4. Assurez-vous d'utiliser UW16 lorsque vous utilisez 16-QAM pour les DIU courts ou longs.
5. Les octets FEC T peuvent être augmentés sur un IUC long de huit à neuf lorsqu'on utilise 16-QAM.

Ce tableau répertorie les profils recommandés, en supposant des mini-lots à quatre tiques à 1,6 MHz ou deux tiques à 3,2 MHz.

INN	Octets TFC	CW FEC	Max. B	Durée de la garde	Type de module	Brûleur	Graine de fractionnement	Différence	Longueur du préambule	Dernière CW	UW
modulation de cabine - prof 3 short	7	76	7	8	16-QAM	bruit	152	no-dif	144	court	UW16
mod	9	2	0	8	16-	bro	152	no	160	cou	U

ulati on de cabi ne - prof 3 long		2 0		QA M	uille ur			- dif f		rt	W 16
--	--	--------	--	---------	-------------	--	--	---------------	--	----	---------

Conclusion

Il est impératif de comprendre comment toutes les variables telles que la taille du mini-lot, la largeur du canal, la modulation et la taille de rafale maximale fonctionnent ensemble. La définition de la taille minimale du mini-lot améliore la résolution entre l'utilisation du mini-lot. Il se peut que les paramètres par défaut actuels de l'usine ne soient pas optimisés pour toutes les situations. L'annexe C explique certains profils de modulation pour les applications VoIP (Voice-over-IP).

Cette section fournit les recommandations pour toutes les cartes de ligne héritées (16x et 28C). Les dernières cartes de ligne (28U et 5x20) sont soumises à différentes exigences. Voir la section [Modulation Profile Addendum](#) de ce document.

La configuration ci-dessous est la plus robuste. QPSK est utilisé (doit être les paramètres par défaut avec la dernière version d'IOS).

```
cab modulation-prof 1 request 0 16 0 8 qpsk scramb 152 no-diff 64 fixed uw16
cab modulation-prof 1 initial 5 34 0 48 qpsk scramb 152 no-diff 128 fixed uw16
cab modulation-prof 1 station 5 34 0 48 qpsk scramb 152 no-diff 128 fixed uw16
cab modulation-prof 1 short 4 76 12 8 qpsk scramb 152 no-diff 72 short uw8
cab modulation-prof 1 long 9 220 0 8 qpsk scramb 152 no-diff 80 short uw8
```

La configuration ci-dessous utilise la meilleure vitesse et un mélange de QPSK et 16-QAM.

```
cab modulation-prof 2 request 0 16 0 8 qpsk scramb 152 no-diff 64 fixed uw16
cab modulation-prof 2 initial 5 34 0 48 qpsk scramb 152 no-diff 128 fixed uw16
cab modulation-prof 2 station 5 34 0 48 qpsk scramb 152 no-diff 128 fixed uw16
cab modulation-prof 2 short 7 76 7 8 16qam scramb 152 no-diff 144 short uw16
cab modulation-prof 2 long 9 232 0 8 16qam scramb 152 no-diff 160 short uw16
```

La configuration ci-dessous utilise un profil de combinaison robuste.

```
cab modulation-prof 3 request 0 16 0 8 qpsk scram 152 no-diff 64 fixed uw16
cab modulation-prof 3 initial 5 34 0 48 qpsk scram 152 no-diff 128 fixed uw16
cab modulation-prof 3 station 5 34 0 48 qpsk scram 152 no-diff 128 fixed uw16
cab modulation-prof 3 short 7 76 7 8 16qam scram 152 no-diff 144 short uw16
cab modulation-prof 3 long 10 153 0 8 16qam scram 152 no-diff 200 short uw16
```

Dans cette configuration, le préambule a été allongé sur le long IUC et la taille des PV a été réduite pour lui donner un pourcentage plus élevé de couverture FEC ; $2*10/(2*10+153) = 11,5 \%$.

La configuration ci-dessous permet de suivre la liste des volets pour les entrées.

```
cab modulation-prof 5 req      0 16  0 8  16qam scramb 152 no-diff 128 fixed uw16
cab modulation-prof 5 initial  5 34  0 48 qpsk  scramb 152 no-diff 128 fixed uw16
cab modulation-prof 5 station  5 34  0 48 16qam scramb 152 no-diff 256 fixed uw16
cab modulation-prof 5 short    7 76  7 8  16qam scramb 152 no-diff 144 short uw16
cab modulation-prof 5 long     9 232 0 8  16qam scramb 152 no-diff 160 short uw16
```

Les niveaux permettant de maintenir un modem câble en ligne sont effectués lors de la maintenance de la station. L'utilisation de 16-QAM pour la maintenance de la station permettra au modem de basculer. Gardez à l'esprit les limites de puissance à 16-QAM - Tx max de 55 dBmV. Il peut être justifié d'émettre la commande **cab u0 power-adjust continuer 6**. A! dans la commande **sh cab modem**, cela signifie qu'il est maxi et que vous devrez peut-être modifier l'atténuation de l'usine. En outre, certains modems câble plus anciens n'aiment pas utiliser la norme 16-QAM pour la maintenance initiale. Si la maintenance initiale est de type 16-QAM, le modem câble peut ne pas revenir en marche et il n'y a plus de volets, ce qui gaspille plus de temps à essayer de mettre en ligne les modems câble (ils entrent en collision). Il consomme également du temps avec le serveur DHCP s'ils se connectent physiquement.

Le CW a été augmenté sur le long IUC pour tenir exactement un paquet PacketCable UGS de 232 B.

[Additif au profil de modulation](#)

Cet additif couvre les profils de modulation présents dans le code IOS 15BC1 et BC2. Ces profils sont utilisés pour les cartes de ligne héritées telles que les MC16x et MC28C, ainsi que pour les nouvelles cartes de ligne telles que le MC28U utilisé dans un châssis VXR et la carte de ligne MC5x20S utilisée dans le uBR10K. La carte de ligne de câble MC5x20S utilise un chipset ascendant T1, tandis que toutes les autres cartes de ligne de câble utilisent Broadcom. L'IOS mentionné dans ce document a été conçu pour rendre les profils de modulation par défaut possibles sans configuration utilisateur

Les ports ascendants du câble peuvent être configurés pour un nouveau mode DOCSIS. Ce mode ne peut pas être modifié dans le code 15BC1, mais il est configurable dans le code 15BC2. Les modes disponibles par port amont sont TDMA, TDMA-ATDMA ou ATDMA.

```
ubr(config-if)#cab u0 docsis-mode ?
atdma          DOCSIS 2.0 ATDMA-only channel
tdma           DOCSIS 1.x-only channel
tdma-atdma     DOCSIS 1.x & DOCSIS 2.0 mixed channel
```

Cette liste décrit chaque état.

- Le mode TDMA signifie le mode DOCSIS 1.0/1.1 hérité.
- Le mode TDMA-ATDMA est destiné à un environnement mixte de modems câble DOCSIS 1.x et 2.0 sur la même fréquence US. Les modems DOCSIS 2.0 peuvent utiliser des schémas de modulation que les modems câble 1.x ne peuvent pas utiliser. Dans cet environnement, la plus grande largeur de canal est limitée à 3,2 MHz.
- Le mode ATDMA est utilisé pour la fonctionnalité DOCSIS 2.0 de 64-QAM et/ou de 6,4 MHz de largeur de canal.

Les numéros de profil de modulation sont désignés pour des cartes de ligne spécifiques. Le premier numéro de chaque groupe répertorié est toujours le profil de modulation par défaut de ce type de carte dans un mode DOCSIS spécifique.

Remarque : chaque carte de ligne possède un schéma de numérotation 1-10 valide pour les cartes héritées, x2x pour le MC5x20 et x4x pour la carte de ligne MC28U. Ce tableau répertorie les informations du schéma de numérotation.

Numéros de profil	Cartes de ligne	Mode DOCSIS
1-10	MC28C et 16C/S	TDMA
21-30	MC5x20S	TDMA
121-130	MC5x20S	TDMA-ATDMA
221-230	MC5x20S	ATDMA
41-50	MC28U	TDMA
141-150	MC28U	TDMA-ATDMA
241-250	MC28U	ATDMA
361 - 370	MX5x20T	SCDMA

Conseil : La façon la plus précise d'identifier le profil de modulation actuel utilisé sur un port en amont est d'émettre la commande **sh cab modulation-profile cx/y up z**, disponible en code 15BC2 et supérieur. Le profil affiché dans la sortie de commande **sh run** ou **sh cab modulation-profile** peut ne pas être exact.

[Cartes de ligne héritées \(16x et 28C\)](#)

Suivez ces étapes pour créer et affecter des profils de modulation pour l'opération en amont :

1. Créez le profil.

```
UBR-1(config)#cab modulation-profile ?
<1-10> Modulation Profile Group
```

Les profils en **gras** sont des profils conçus par Cisco.

```
UBR-1(config)#cab modulation-profile 2 ?
  initial          Initial Ranging Burst
  long             Long Grant Burst

  mix             Create default QPSK/QAM-16 mix modulation profile
  qam-16         Create default QAM-16 modulation profile
  qpsk          Create default QPSK modulation profile
  reqdata          Request/data Burst
  request          Request Burst

  robust-mix     Create robust QPSK/QAM-16 mix modulation profile
  short            Short Grant Burst
  station          Station Ranging Burst
```

2. Attribuez le profil.

```
UBR-1(config-if)#cab u1 modulation-profile 2
```

Émettez la commande **sh cab modulation-profile**. Les nouveaux paramètres par défaut sont

									g a r d e					
21	de ma nde	q p s k	32	N o n	0 x 0	0 x 1 0	0x15 2	0	2 2	No n	Ou i	0	q p s k	
21	initi ale me nt	q p s k	64	N o n	0 x 5	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	0	q p s k	
21	stati on	q p s k	64	N o n	0 x 5	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	0	q p s k	
21	cou rt	q p s k	64	N o n	0 x 3	0 x 4 C	0x15 2	12	2 2	Ou i	Ou i	0	q p s k	
21	long	q p s k	64	N o n	0 x 7	0 x E 8	0x15 2	0	2 2	Ou i	Ou i	0	q p s k	

Il s'agit des paramètres si vous choisissez mix.

Type de module	INN	Type	Longueur du préambule	Différenc	Octets FEC	Ko FEC	Grain de fractionnement	Taille maximale B	Durée de la garde	De rni ère C W	Br oui llo n	Pr é- Off re	Pr e T y p e	R S
22	de ma nde	q p s k	32	N o n	0 x 0	0 x 1 0	0x15 2	0	2 2	No n	Ou i	0	q p s k	
22	initi ale me nt	q p s k	64	N o n	0 x 5	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	0	q p s k	
22	stati on	q p	64	N o	0 x	0 x	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	0	q p	

		sk		n	5	2						sk	
22	court	16 qam	128	Non	0x4	0x4C	0x152	7	22	Oui	Oui	0	16 qam
22	long	16 qam	128	Non	0x7	0xE8	0x152	0	22	Oui	Oui	0	16 qam

Ce sont les paramètres si vous choisissez robuste-mix.

Type de module	INN	Type	Longueur du préambule	Différence	Octets FEC	Ko FEC	Grain de fractionnement	Taille maximale B	Durée de la garde	Dernière CW	Brouillon	Pré-Offre	Pré-Type	RS
23	demande	psk	32	Non	0x0	0x10	0x152	0	22	Non	Oui	0	psk	
23	initialement	psk	64	Non	0x5	0x22	0x152	0	48	Non	Oui	0	psk	
23	station	psk	64	Non	0x5	0x22	0x152	0	48	Non	Oui	0	psk	
23	court	16 qam	128	Non	0x4	0x4C	0x152	7	22	Oui	Oui	0	16 qam	
23	long	16 qam	128	Non	0xA	0xDC	0x152	0	22	Oui	Oui	0	16 qam	

Voici un exemple de profil de modulation pour la carte de ligne MC5x20S pour le fonctionnement en mode mixte.

Type de module	INN	Type	Longueur du préambule	Différenc	Octets FEC	Ko FEC	Grain de fractionnement	Taille maximale B	Durée de la garde	Dernière CW	Brouillon	Pré-Offre	Pré Type	RS
1 2 2	de ma nde	q p s k	32	N o n	0 x 0	0 x 1 0	0x15 2	0	2 2	No n	Ou i	0	q p s k 0	
1 2 2	ini tiale me nt	q p s k	64	N o n	0 x 5	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	0	q p s k 0	
1 2 2	stati on	q p s k	64	N o n	0 x 5	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	0	q p s k 0	
1 2 2	cou rt	q p s k	64	N o n	0 x 3	0 x 4 C	0x15 2	12	2 2	Ou i	Ou i	0	q p s k 0	
1 2 2	lon g	q p s k	64	N o n	0 x 9	0 x E 8	0x15 2	0	2 2	Ou i	Ou i	0	q p s k 0	
1 2 2	a- sho rt	q p s k	64	N o n	0 x 3	0 x 4 C	0x15 2	12	2 2	Ou i	Ou i	0	q p s k 0	
1 2 2	a- lon g	q p s k	64	N o n	0 x 9	0 x E 8	0x15 2	0	2 2	Ou i	Ou i	0	q p s k 0	

Voici un exemple de profil de modulation pour la carte de ligne MC5x20S pour le fonctionnement en mode ATDMA. Le texte **en gras** présente les profils conçus par Cisco.

```
RTP-ubr10k(config)#cab modulation-profile 221 ?
a-long          Advanced Phy Long Grant Burst
a-short         Advanced Phy Short Grant Burst
a-ugs          Advanced Phy Unsolicited Grant Burst

initial          Initial Ranging Burst
mix-high        Create default ATDMA QPSK/QAM-64 mix profile
mix-low         Create default ATDMA QPSK/QAM-16 mix profile
mix-medium      Create default ATDMA QPSK/QAM-32 mix profile
mix-qam         Create default ATDMA QAM-16/QAM-64 mix profile
qam-16          Create default ATDMA QAM-16 profile
qam-32          Create default ATDMA QAM-32 profile
qam-64          Create default ATDMA QAM-64 profile
qam-8           Create default ATDMA QAM-8 profile
qpsk           Create default ATDMA QPSK profile
reqdata         Request/data Burst
request         Request Burst

robust-mix-high Create robust ATDMA QPSK/QAM-64 mix mod profile
robust-mix-low  Create robust ATDMA QPSK/QAM-16 mix mod profile
robust-mix-mid Create robust ATDMA QPSK/QAM-32 mix mod profile
station         Station Ranging Burst
```

Type de module	INN	Type	Longueur du préambule	Différenc	Octets FEC	Ko FEC	Grain de fractionnement	Taille maximale B	Durée de la garde	Dernière CW	Brouillon	Pré-Offre	Pré Type	R
221	demande	qpsk	32	Non	0x10	0x10	0x152	0	22	Non	Oui	0	qpsk0	-
221	initiale	qpsk	64	Non	0x5	0x22	0x152	0	48	Non	Oui	64	qpsk0	-
221	station	qpsk	64	Non	0x5	0x22	0x152	0	48	Non	Oui	64	qpsk0	-
2	a-	6	64	N	0	0	0x15	6	2	Ou	Ou	64	q	-

2 1	short	4 q a m		o n	x 6	x 4 C	2		2	i	i		p s k 1
2 2 1	a- lon g	6 4 q a m	64	N o n	0 x 8	0 x E 8	0x15 2	0	2 2	Ou i	Ou i	64	q p s k 1
2 2 1	a- ugs	6 4 q a m	64	N o n	0 x 8	0 x E 8	0x15 2	12	2 2	Ou i	Ou i	64	q p s k 1

Attention : Notez que les bandes de protection sont différentes des autres cartes de ligne. En effet, la carte de ligne 5x20S utilise une puce T1 pour la démodulation en amont et présente des exigences différentes de celles de Broadcom. Ils ne doivent jamais être manipulés à partir des paramètres d'usine par défaut.

Remarque : Les paramètres par défaut changent également en fonction des autres paramètres d'interface. Si la taille du mini-lot est modifiée ou si le champ de rafale par défaut de la cabine est modifié pour autoriser les paquets concaténés plus gros que la valeur par défaut de 2000 octets, le champ de rafale maximale peut changer dans le profil de modulation. Le nouveau code attribue également automatiquement les mini-lots à 2 tiques à la largeur du canal 3,2 MHz, les mini-lots à 4 tiques à 1,6 MHz, etc.

Cartes de ligne MC28U

La carte MC28U a son propre schéma de numérotation pour les profils de modulation.

```
ubr7246-2(config)#cab modulation-profile ?
<141-150>      DOCSIS 1.X/2.0 Mixed Modulation Profile Group for MCU Line Card
<241-250>      DOCSIS 2.0 Only ATDMA Modulation Profile Group for MCU Line Card
<41-50>        DOCSIS 1.X Modulation Profile Group for MCU Line Card
```

Voici les nouvelles valeurs par défaut :

```
ubr7246-2(config)#cab modulation-profile 41 ?
initial        Initial Ranging Burst
long           Long Grant Burst

mix            Create default QPSK/QAM-16 mix modulation profile
qam-16        Create default QAM-16 modulation profile
qpsk          Create default QPSK modulation profile
reqdata       Request/data Burst
request       Request Burst

robust-mix    Create robust QPSK/QAM-16 mix modulation profile
short         Short Grant Burst
station       Station Ranging Burst
```

Ty	INN	T	Lon	D	O	K	Grain	Tai	D	De	Br	Pr	P	R
----	-----	---	-----	---	---	---	-------	-----	---	----	----	----	---	---

pe de m od ul e	y p e	gue ur du pré am bul e	i f f E n c	ct et s T F E C	o F E C K	e de fracti onne ment	lle ma xi ma le B	ur é e de la ga r d e	rni èr e C W	oui llo n	é-Off re	r e T y p e	S
41	de ma nde	q p s k	64	N o n	0 x 1 0	0x15 2	0	8	No n	Ou i	0	q p s k	
41	initi ale ment	q p s k	128	N o n	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	0	q p s k	
41	stati on	q p s k	128	N o n	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	0	q p s k	
41	cou rt	q p s k	100	N o n	0 x 3 4 E	0x15 2	35	2 5	Ou i	Ou i	0	q p s k	
41	long	q p s k	80	N o n	0 x 9 E 8	0x15 2	0	1 3 7	Ou i	Ou i	0	q p s k	

Il s'agit des paramètres si vous choisissez mix.

Type de m od ul e	INN	T y p e	Lon gue ur du pré am bul e	D i f f E n c	O ct et s T F E C	K o F E C K	Grain e de fracti onne ment	Tai lle ma xi ma le B	D ur é e de la ga r d e	De rni èr e C W	Br oui llo n	Pr é-Off re	P r e T y p e	R S
42	de ma nde	q p s	64	N o n	0 x 0	0 x 1	0x15 2	0	8	No n	Ou i	0	q p s	

		k			0							k	
42	initialement	qpsk	128	Non	0x522	0x152	0	48	Non	Oui	0	qpsk	
42	station	qpsk	128	Non	0x522	0x152	0	48	Non	Oui	0	qpsk	
42	court	16qam	200	Non	0x4E	0x152	19	17	Oui	Oui	0	16qam	
42	long	16qam	216	Non	0x98	0x152	139	77	Oui	Oui	0	16qam	

Voici un exemple de profil de modulation pour la carte de ligne MC28U pour le fonctionnement en mode mixte.

Type de module	INN	Type	Longueur du préambule	Différenciel	Octets TFC	Ko FEC	Grain de fractionnement	Taille maximale B	Durée de la garde	Dernière CW	Broutillon	Pré-Offre	Pre Type	RS
141	demande	qpsk	64	Non	0x0	0x10	0x152	0	8	Non	Oui	396	qpsk	Non
141	initialement	qpsk	128	Non	0x5	0x22	0x152	0	48	Non	Oui	6	qpsk	Non
141	station	qpsk	128	Non	0x5	0x22	0x152	0	48	Non	Oui	6	qpsk	Non
141	court	qps	100	Non	0x3	0x4	0x152	35	25	Oui	Oui	396	qps	Non

		k			E							k		
1 4 1	lon g	q p s k	80	N o n	0 x 9	0 x E 8	0x15 2	0	1 3 7	O u i	Ou i	39 6	q p s k	N o n
1 4 1	a- sho rt	6 4 q a m	100	N o n	0 x 3	0 x 4 E	0x15 2	14	1 4	O u i	Ou i	39 6	q p s k 1	N o n
1 4 1	a- lon g	6 4 q a m	160	N o n	0 x B	0 x E 8	0x15 2	96	5 6	O u i	Ou i	39 6	q p s k 1	N o n

Voici un exemple de profil de modulation pour la carte de ligne MC28U pour le fonctionnement en mode ATDMA.

T y p e d e m o d u l e	I N N	T y p e	L o n g u e d u p r é a m b u l e	D i f f E n c	O c t e t s T F E C	K o F E C K	G r a i n e d e f r a c t i o n n e m e n t	T a i l l e m a x i m a l e B	D u r é e d e l a g a r d e	D e r n i è r e C W	B r o u i l l o n	P r é- O f f r e	P r e T y p e	R S
2 4 1	de ma nde	q p s k	64	N o n	0 x 0	0 x 1 0	0x15 2	0	8	No n	Ou i	39 6	q p s k 0	N o n
2 4 1	ini tiale me nt	q p s k	128	N o n	0 x 5	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	6	q p s k 0	N o n
2 4 1	stati on	q p s k	128	N o n	0 x 5	0 x 2 2	0x15 2	0	4 8	No n	Ou i	6	q p s k 0	N o n
2 4 1	a- sho rt	6 4 q a	100	N o n	9	0 x 4 E	0x15 2	14	1 4	O u i	Ou i	39 6	q p s k	N o n

		m										1		
2 4 1	a- lon g	6 4 q a m	160	N o n	0 x B	0 x E 8	0x15 2	96	5 6	O u i	Ou i	39 6	q p s k 1	N o n
2 4 1	a- ugs	1 6 q a m	108	N o n	0 x 9	0 x E 8	0x15 2	10 7	6 1	O u i	Ou i	39 6	q p s k 1	N o n

Remarque : Notez que les préambules et les bandes de protection sont différents des cartes héritées et ne doivent pas être inférieurs aux paramètres d'usine. Les paramètres par défaut changent également en fonction des autres paramètres d'interface. Si la taille du mini-lot est modifiée ou si le champ de rafale par défaut de la cabine est modifié pour autoriser les paquets concaténés plus gros que la valeur par défaut de 2000 octets, le champ de rafale maximale peut changer dans le profil de modulation.

Annexe A

Calcul de la taille totale des paquets pour une unité de données de protocole de 46 octets

L'exemple QPSK, 1,6 MHz, mini-lots à huit tiques est présenté ci-dessous.

$(8 \text{ tiques/mini-lot} * 6,25 \text{ usec/tick} * 1,28 \text{ Msym/s} * 2 \text{ bits/sym}) / (8 \text{ bits/octet}) = 16 \text{ octets/mini-lot}$

Utilisation des paramètres par défaut du profil de modulation 1, comme indiqué ci-dessous.

```
cable modulation-profile 1 short 5 75 6 8 qpsk scrambler 152 no-diff 72 fixed uw8
cable modulation-profile 1 long 8 220 0 8 qpsk scrambler 152 no-diff 80 fixed uw8
```

Trame Ethernet 46 octets + en-tête Ethernet 18 octets + en-tête DOCSIS 6 octets + en-tête étendu DOCSIS 6 octets = 76 octets. Une taille CW FEC de 4B en hexadécimal équivaut à 75 octets. $76/75 =$ un CW complet nécessaire et un octet restant. Si vous utilisez le paramètre par défaut du dernier CW fixe, cela nécessiterait deux CW complets. Cela donne $2*(75+2*5) = 170$ octets + 9 octets de préambule + 2 octets de temps de garde = 181 octets. Le préambule était $(72 \text{ bits}) / (8 \text{ bits/octet}) = 9$ octets. La durée de garde de huit symboles serait $(8 \text{ sym}*2 \text{ bits/sym}) / (8 \text{ bit/octet}) = 2$ octets.

$181 / (16 \text{ octets/mini-lot}) = 11,3125$ mini-lots nécessaires. Arrondissez ça jusqu'à 12. Puisque le paramètre par défaut pour la taille de rafale maximale pour le DIU court est de six, vous devez utiliser le DIU long. En remontant le calcul, il y a $76 \text{ octets}/220 \text{ octets FEC CW} = 1$ CW complet nécessaire + $2*8 = 236$ octets + 10 octets de préambule + 2 octets de temps de garde = $248 \text{ octets}/16 = 15,5$. Jusqu'à $16*16 \text{ octets/mini-lot} = 256$ octets.

Le profil de modulation modifié 1 est présenté ci-dessous.

cab modulation-prof 1 short 4 76 6 8 qpsk scrambler 152 no-diff 72 short uw8

Trame Ethernet 46 octets + en-tête Ethernet 18 octets + en-tête DOCSIS 6 octets + en-tête étendu DOCSIS 6 octets = 76 octets. Un CW FEC de 76 signifie qu'un CW exactement sera nécessaire + 2*T. Nous avons $76+2*4 = 84$ octets + 9 octets de préambule + 2 octets de temps de garde = 95 octets. $95/16$ octets/mini-lot = 5,9375 mini-lots nécessaires. Jusqu'à 6 = 6 mini-lots*16 octets/mini-lot = 96 octets.

Annexe B

Configuration du mini-lot

Il est recommandé de définir la taille du mini-lot sur une valeur qui lui fera huit ou 16 octets. Cela n'est parfois pas possible car la limite DOCSIS stipule que le mini-lot doit comporter au moins 32 symboles.

Ce tableau répertorie la largeur du canal par rapport au nombre de graduations autorisées pour un mini-lot.

Largeur du canal	Tics autorisés			
.2	32	64	128	
.4	16	32	64	128
.8	8	16	32	64
1.6	4	8	16	32
3.2	2	4	8	16
6.4	1	2	4	8

Le nombre de graduations autorisées sera affecté par le taux de symbole (largeur du canal) utilisé en amont. La modulation utilisée et le nombre de tiques par mini-lot affecteront la quantité totale d'octets dans un mini-lot.

Pour configurer la taille du mini-lot, exécutez la commande **cable amont 0 mini-lot-size 8**.

Pour vérifier la taille du mini-lot, exécutez la commande **show controllers**.

```
ubr7246vxxr#show controllers c3/0 u0
Cable3/0 Upstream 0 is up
Frequency 24.848 MHz, Channel Width 1.600 MHz, QPSK Symbol Rate 1.280 Msps
Spectrum Group 1, Last Frequency Hop Data Error: NO(0)
MC16S CNR measurement: 26 dB
Nominal Input Power Level 0 dBmV, Tx Timing Offset 2952
Ranging Backoff automatic (Start 0, End 3)
Ranging Insertion Interval automatic (60 ms)
Tx Backoff Start 0, Tx Backoff End 4
Modulation Profile Group 2
Concatenation is disabled
Fragmentation is enabled
part_id=0x3137, rev_id=0x03, rev2_id=0xFF
nb_agc_thr=0x0000, nb_agc_nom=0x0000
Range Load Reg Size=0x58
Request Load Reg Size=0x0E
```

Minislot size in number of timebase ticks = 8

Minislot size in symbols = 64

Bandwidth requests = 0xED97D0

Piggyback requests = 0x2DB623C

Invalid BW requests = 0xE4B

Minislots requested = 0x12B17492

Minislots granted = 0x12B16E64

Minislot size in bytes = 16

Map Advance (Dynamic): 2468 usecs

UCD count = 3566700

DES Ctrl Reg#0 = C000C043, Reg#1 = 4016

Appendice C

Profils de modulation VoIP

On pense généralement que les appels VoIP fonctionnent le mieux en utilisant des subventions courtes, mais il peut être utile de tester l'utilisation en amont avec le profil court répertorié, puis en utilisant le profil long pour voir si une différence est remarquée. Si vous émettez la commande **show interface c5/0/0 mac-Scheduler** dans le code BC, vous pouvez voir le pourcentage d'utilisation en amont. Au lieu d'essayer de savoir combien d'appels téléphoniques peuvent être pris en charge en passant des appels téléphoniques, il suffit d'examiner l'utilisation par appel. Si chaque téléphone utilise environ 2 % d'utilisation en amont, environ 45 appels vous placeraient à 90 %. Dans le code EC, la commande est **show interface c3/0 en amont 0**.

Il est possible qu'il y ait trop d'erreurs de arrondi associées à l'utilisation de ce type de calcul. Si ces 2% étaient vraiment 2,4% ou 1,6%, vous obtiendriez des résultats radicalement différents, mais ils pourraient être utilisés comme mesure ou comparaison relative lors de la modification des profils de modulation optimisés pour les IUC courts ou longs.

VoIP G711 sans PHS à 20 ms Échantillonnage

Si vous utilisez un échantillonnage de 20 ms, un codec G.711, pas de suppression d'en-tête de charge utile (PHS), la modulation QPSK, la largeur de canal de 3,2 MHz et deux tiques comme mini-lot, la taille totale du paquet vocal serait d'environ 264 octets après que toute la surcharge soit incluse. Le profil de modulation ci-dessous est utilisé.

```
cable modulation-prof 4 short 3 78 33 8 qpsk scrambler 152 no-diff 72 short uw8
```

G.711 = 64 kbits/s*20 ms d'échantillonnage = 1 280 bits / (8 bits/octet) = trame vocale de 160 octets + en-tête Ethernet de 18 octets + en-tête DOCSIS de 6 octets + en-tête étendu DOCSIS de 5 octets + en-tête UGS de 3 octets + 40 octets d'en-tête IP/UDP/RTP 232 octets. Une taille CW FEC de 4E en hexadécimal équivaut à 78 octets. $232/78 = 2$ CW complets requis + un dernier mot de passe raccourci. Cela donne $2*(78+3*2) + (76+3*2) = 250$ octets + 9 octets de préambule + 2 octets de temps de garde = 261 octets. $261 \text{ octets} / (8 \text{ octets/mini-lot}) = 32,625$. Jusqu'à $33*8$ octets/mini-lot = 264 octets.

Remarque : si PHS est utilisé, la taille de paquet avant l'ajout de FEC est réduite d'environ 40 octets.

Ce profil de modulation doit vous permettre d'obtenir environ 21 appels sur un QPSK en amont à l'aide de G.711. $264 \times 8 = 2112$ bits par paquet de 20 ms. $2112/20 \text{ ms} = 105,6$ Kbits/s par appel téléphonique. Débit total de 2,56 Mbits/s - 10 % de surcharge (maintenance, temps réservé pour les insertions et temps de conflit) = 2,2 Mbits/s / 105,6 Kbits/s = 21,82. En réalité, les appels vocaux doivent être limités à environ 65 % pour laisser de la place à la configuration et à la suppression des appels, à l'allocation du débit pour le trafic au mieux de l'effort et à l'espace de tête pour le trafic de pointe. 65 % des 21 seraient environ 13 appels.

Les profils et calculs de modulation suivants supposent une allocation de débit de 65 % pour le trafic VoIP et un en-tête étendu de 5 octets avec un en-tête UGS de 3 octets. et en-têtes étendus DOCSIS de 6 octets. Les en-têtes étendus plus grands que cela nécessiteront différents profils de modulation.

Profils de modulation VoIP suggérés

QPSK (avec subventions courtes); (1,6 MHz à quatre tiques = 13 appels ou 3,2 MHz à deux tops = 29 appels)

```
cable modulation-profile 4 short 3 78 33 8 qpsk scrambler 152 no-diff 72 short uw8  
cable modulation-profile 4 long 8 220 0 8 qpsk scrambler 152 no-diff 80 short uw8
```

QPSK (avec subventions longues); (1,6 MHz à quatre tiques = 13 appels ou 3,2 MHz à deux tops = 29 appels)

```
cable modulation-profile 5 short 4 76 12 8 qpsk scrambler 152 no-diff 72 short uw8  
cable modulation-profile 5 long 9 232 0 8 qpsk scrambler 152 no-diff 80 short uw8
```

Une mise en garde à cet égard est que les PDU de 1 500 octets volumineux nécessitent 1 672 octets contre 1 656 précédemment.

16-QAM (court); (1,6 MHz à quatre tiques = 27 appels ou 3,2 MHz à deux tiques = 56 appels)

```
cable modulation-prof 6 short 3 78 17 8 16qam scrambler 152 no-diff 144 short uw16  
cable modulation-prof 6 long 9 220 0 8 16qam scrambler 152 no-diff 160 short uw16
```

Couverture FEC accrue (1,6 MHz à quatre tops d'horloge = 26 appels ou 3,2 MHz à deux vitesses = 53 appels)

```
cable modulation-prof 6 short 4 58 18 8 16qam scrambler 152 no-diff 144 short uw16
```

Une mise en garde à cet égard est que les petites unités de données de protocole de 46 octets nécessiteront 128 octets contre 112 précédemment.

16-QAM (long); (1,6 MHz à deux tiques = 26 appels ou 3,2 MHz à deux tops = 53 appels)

```
cable modulation-prof 7 short 7 76 7 8 16qam scrambler 152 no-diff 144 short uw16  
cable modulation-prof 7 long 9 232 0 8 16qam scrambler 152 no-diff 160 short uw16
```

Couverture FEC accrue (1,6 MHz à quatre tops d'horloge = 26 appels ou 3,2 MHz à deux vitesses = 53 appels)

```
cable modulation-prof 7 long 8 116 0 8 16qam scrambler 152 no-diff 160 short uw16
```

Une mise en garde à cet égard est que les PDU de 1 500 octets volumineux nécessitent 1 792 octets contre 1 680 précédemment.

QPSK (court); (0,8 MHz à huit tops d'horloge = 5 appels)

```
cab modulation-prof 7 long 8 116 0 8 16qam scrambler 152 no-diff 160 short uw16
```

Le dernier exemple serait probablement la combinaison de largeur de canal et de modulation la plus basse. La durée de sérialisation en amont est de 1,65 millisecondes. Une largeur de canal inférieure ou égale à 0,8 MHz créerait un temps de sérialisation en amont qui violerait la limite de latence de 2 ms, sauf si l'on utilise 16-QAM à 0,4 MHz.

Le dernier exemple n'est pas recommandé. Une trame Ethernet de 1 518 octets nécessiterait plus de 10 ms pour être envoyée en amont et violerait certaines exigences. Le temps de sérialisation en amont du paquet vocal serait de 1,65 millisecondes, ce qui est inférieur à la limite de latence de 2 ms, mais seulement 5 appels seraient effectués et ce n'est pas une très bonne analyse de rentabilisation.

Remarque : si le délai de sérialisation des paquets en amont est supérieur à 2 ms, une erreur se produit. Vous devrez peut-être augmenter la largeur et/ou la modulation du canal en amont. Il y a également du temps réservé pour une trame 1500-B. Si la sérialisation prend plus de 10 ms, alors vous échouerez 10 ms VoIP, mais techniquement, 20 ms VoIP devrait toujours fonctionner. En supposant qu'un US utilise QPSK avec un taux de symboles de 640 ksym/s, vous obtiendrez $640 * 2 \text{ bits/sym} / 8 = 160 \text{ kB/s}$. Une trame Ethernet 1518-B sera d'environ 1 680 octets au total, ce qui donne $1\,680 / 160 \text{ k} = 10,5 \text{ ms}$.

[VoIP G711 sans suppression d'en-tête de charge utile \(PHS\) à 10 ms d'échantillonnage](#)

La VoIP à 20 ms d'échantillonnage est recommandée car l'échantillonnage à 10 ms crée 1/10 ms = 100 PPS à utiliser dans le processeur pour les flux en amont et en aval. Cela équivaut à 200 PPS pour un appel téléphonique. Si deux modems câble s'appellent, le PPS total serait de 200 pour les deux. Cela peut être très difficile pour le processeur CMTS.

QPSK (court); (1,6 MHz à quatre tiques = 10 appels ou 3,2 MHz à deux tops = 21 appels)

```
cable modulation-prof 7 short 3 78 22 8 qpsk scrambler 152 no-diff 72 short uw8
```

```
cable modulation-prof 7 long 8 220 0 8 qpsk scrambler 152 no-diff 80 short uw8
```

16-QAM (court); (1,6 MHz à quatre tiques = 19 appels ou 3,2 MHz à deux tops = 39 appels)

```
cab modulation-prof 8 short 4 78 12 8 16qam scrambler 152 no-diff 144 short uw16
```

```
cab modulation-prof 8 long 9 220 0 8 16qam scrambler 152 no-diff 160 short uw16
```

Informations connexes

- [Support technique des câbles haut débit](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)