



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.694.1

(06/2002)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Caractéristiques des supports de transmission –
Caractéristiques des composants et sous-systèmes
optiques

**Grilles spectrales pour les applications de
multiplexage par répartition en longueur d'onde:
grille dense DWDM**

Recommandation UIT-T G.694.1

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIODÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
Généralités	G.600–G.609
Paires symétriques en câble	G.610–G.619
Câbles terrestres à paires coaxiales	G.620–G.629
Câbles sous-marins	G.630–G.649
Câbles à fibres optiques	G.650–G.659
Caractéristiques des composants et sous-systèmes optiques	G.660–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.7000–G.7999
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.8000–G.8999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T G.694.1

Grilles spectrales pour les applications de multiplexage par répartition en longueur d'onde: grille dense DWDM

Résumé

La présente Recommandation définit une grille de fréquences pour la prise en charge d'applications de multiplexage par répartition en longueur d'onde de type dense (DWDM).

La grille de fréquences, calée à 193,1 THz, admet divers espacements des canaux s'échelonnant de 12,5 GHz à 100 GHz ou plus.

Source

La Recommandation G.694.1 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 13 juin 2002 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2002

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Définitions 1
3.1	Termes définis dans la présente Recommandation 1
3.1.1	grille de fréquences..... 1
3.2	Termes définis dans d'autres Recommandations..... 1
4	Abréviations et acronymes 1
5	Multiplexage par répartition dense en longueur d'onde et ses applications 2
6	Longueurs d'ondes centrales nominales pour les systèmes WDM à forte densité 2

Recommandation UIT-T G.694.1

Grilles spectrales pour les applications de multiplexage par répartition en longueur d'onde: grille dense DWDM

1 Domaine d'application

La présente Recommandation a pour objet de définir une grille de fréquences pour la prise en charge d'applications de multiplexage par répartition dense en longueur d'onde (DWDM).

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et des textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT en vigueur est régulièrement publiée.

- Recommandation UIT-T G.671 (2002), *Caractéristiques de transmission des composants et sous-systèmes optiques*.

3 Définitions

3.1 Termes définis dans la présente Recommandation

La présente Recommandation définit les termes suivants.

3.1.1 grille de fréquences

Un ensemble de fréquences de référence servant à indiquer les fréquences centrales nominales autorisées qui peuvent être utilisées pour définir des applications.

3.2 Termes définis dans d'autres Recommandations

La présente Recommandation utilise les termes suivants, définis dans la Rec. UIT-T G.671:

- multiplexage par répartition espacée en longueur d'onde (CWDM, *coarse wavelength division multiplexing*).
- multiplexage par répartition dense en longueur d'onde (DWDM, *dense wavelength division multiplexing*).

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

CWDM	multiplexage par répartition espacée en longueur d'onde (<i>coarse wavelength division multiplexing</i>)
DWDM	multiplexage par répartition dense en longueur d'onde (<i>dense wavelength division multiplexing</i>)
WDM	multiplexage par répartition en longueur d'onde (<i>wavelength division multiplexing</i>)

5 Multiplexage par répartition dense en longueur d'onde et ses applications

Le multiplexage par répartition dense en longueur d'onde (DWDM), issu de la technologie WDM, se caractérise par un plus petit espacement des canaux que le multiplexage par répartition espacée en longueur d'onde (CWDM), comme indiqué dans la Rec. UIT-T G.671. En règle générale, les émetteurs utilisés dans les applications DWDM doivent être équipés d'un mécanisme de régulation qui leur permette de respecter les normes de stabilité de fréquence, contrairement aux émetteurs CWDM qui se passent généralement d'un tel mécanisme.

La grille de fréquences définie dans la présente Recommandation admet divers espacements des canaux s'échelonnant de 12,5 GHz à 100 GHz ou plus (multiples entiers de 100 GHz). Des espacements des canaux irréguliers sont également autorisés.

Les valeurs actuelles d'espacement des canaux ont été obtenues en subdivisant la grille initiale de 100 GHz par des facteurs de deux successifs.

6 Longueurs d'ondes centrales nominales pour les systèmes WDM à forte densité

Pour des canaux espacés de 12,5 GHz sur fibre, les fréquences autorisées (en THz) sont définies par:

$$193,1 + n \times 0,0125 \text{ où } n \text{ est un nombre entier positif, négatif ou nul}$$

Pour des canaux espacés de 25 GHz sur fibre, les fréquences autorisées (en THz) sont définies par:

$$193,1 + n \times 0,025 \text{ où } n \text{ est un nombre entier positif, négatif ou nul}$$

Pour des canaux espacés de 50 GHz sur fibre, les fréquences autorisées (en THz) sont définies par:

$$193,1 + n \times 0,05 \text{ où } n \text{ est un nombre entier positif, négatif ou nul}$$

Pour des canaux espacés de 100 GHz ou plus sur fibre, les fréquences autorisées (en THz) sont définies par:

$$193,1 + n \times 0,1 \text{ où } n \text{ est un nombre entier positif, négatif ou nul}$$

Le Tableau 1 indique à titre d'exemple quelques-unes des fréquences centrales nominales des bandes C et L pour un espacement minimal des canaux de 12,5 GHz calé sur la fréquence fixe de référence 193,1 THz. Il indique également, pour la grille DWDM, les fréquences de 25, 50 et 100 GHz dans la même région. Les valeurs des points d'extrémité indiqués sont données à titre d'exemple et non pas à titre normatif.

A noter que la valeur de "c" (vitesse de la lumière dans le vide) à utiliser pour assurer la conversion entre la fréquence et la longueur d'onde est $2,99792458 \times 10^8$ m/s.

Tableau 1/G.694.1 – Exemples de fréquences centrales nominales de la grille DWDM

Fréquences centrales nominales (THz) pour des espacements de				Longueurs d'ondes centrales nominales approximatives (nm)
12,5 GHz	25 GHz	50 GHz	100 GHz et plus	
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
195,9375	–	–	–	1530,04
195,9250	195,925	–	–	1530,14
195,9125	–	–	–	1530,24

Tableau 1/G.694.1 – Exemples de fréquences centrales nominales de la grille DWDM

Fréquences centrales nominales (THz) pour des espacements de				Longueurs d'ondes centrales nominales approximatives (nm)
12,5 GHz	25 GHz	50 GHz	100 GHz et plus	
195,9000	195,900	195,90	195,9	1530,33
195,8875	–	–	–	1530,43
195,8750	195,875	–	–	1530,53
195,8625	–	–	–	1530,63
195,8500	195,850	195,85	–	1530,72
195,8375	–	–	–	1530,82
195,8250	195,825	–	–	1530,92
195,8125	–	–	–	1531,02
195,8000	195,800	195,80	195,8	1531,12
195,7875	–	–	–	1531,21
195,7750	195,775	–	–	1531,31
195,7625	–	–	–	1531,41
195,7500	195,750	195,75	–	1531,51
195,7375	–	–	–	1531,60
195,7250	195,725	–	–	1531,70
195,7125	–	–	–	1531,80
195,7000	195,700	195,70	195,7	1531,90
195,6875	–	–	–	1532,00
195,6750	195,675	–	–	1532,09
195,6625	–	–	–	1532,19
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
193,2375	–	–	–	1551,42
193,2250	193,225	–	–	1551,52
193,2125	–	–	–	1551,62
193,2000	193,200	193,20	193,2	1551,72
193,1875	–	–	–	1551,82
193,1750	193,175	–	–	1551,92
193,1625	–	–	–	1552,02
193,1500	193,150	193,15	–	1552,12
193,1375	–	–	–	1552,22

Tableau 1/G.694.1 – Exemples de fréquences centrales nominales de la grille DWDM

Fréquences centrales nominales (THz) pour des espacements de				Longueurs d'ondes centrales nominales approximatives (nm)
12,5 GHz	25 GHz	50 GHz	100 GHz et plus	
193,1250	193,125	–	–	1552,32
193,1125	–	–	–	1552,42
193,1000	193,100	193,10	193,1	1552,52
193,0875	–	–	–	1552,62
193,0750	193,075	–	–	1552,73
193,0625	–	–	–	1552,83
193,0500	193,050	193,05	–	1552,93
193,0375	–	–	–	1553,03
193,0250	193,025	–	–	1553,13
193,0125	–	–	–	1553,23
193,0000	193,000	193,00	193,0	1553,33
192,9875	–	–	–	1553,43
192,9750	192,975	–	–	1553,53
192,9625	–	–	–	1553,63
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
184,7750	184,775	–	–	1622,47
184,7625	–	–	–	1622,58
184,7500	184,750	184,75	–	1622,69
184,7375	–	–	–	1622,80
184,7250	184,725	–	–	1622,91
184,7125	–	–	–	1623,02
184,7000	184,700	184,70	184,7	1623,13
184,6875	–	–	–	1623,24
184,6750	184,675	–	–	1623,35
184,6625	–	–	–	1623,46
184,6500	184,650	184,65	–	1623,57
184,6375	–	–	–	1623,68
184,6250	184,625	–	–	1623,79
184,6125	–	–	–	1623,90
184,6000	184,600	184,60	184,6	1624,01
184,5875	–	–	–	1624,12

Tableau 1/G.694.1 – Exemples de fréquences centrales nominales de la grille DWDM

Fréquences centrales nominales (THz) pour des espacements de				Longueurs d'ondes centrales nominales approximatives (nm)
12,5 GHz	25 GHz	50 GHz	100 GHz et plus	
184,5750	184,575	–	–	1624,23
184,5625	–	–	–	1624,34
184,5500	184,550	184,55	–	1624,45
184,5375	–	–	–	1624,56
184,5250	184,525	–	–	1624,67
184,5125	–	–	–	1624,78
184,5000	184,500	184,50	184,5	1624,89
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication