



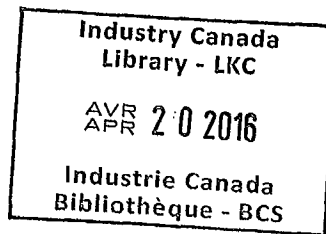
**Industrie  
Canada**      **Industry  
Canada**

CRT-43  
3<sup>e</sup> édition  
Novembre 2012

Gestion du spectre et télécommunications

Circulaire de la réglementation des télécommunications

# **La désignation des émissions, la classe des stations et la nature du service**



Also available in English – TRC-43

**Canada**

## Préface

Les circulaires de la réglementation des télécommunications (CRT) sont publiées au fur et à mesure des besoins et servent de guide à ceux qui s'occupent activement des télécommunications au Canada. Les renseignements contenus dans les circulaires peuvent être modifiés suivant les progrès des télécommunications, et ce, en tout temps.

Il est donc conseillé aux intéressés qui veulent d'autres renseignements de communiquer avec le bureau de district d'Industrie Canada le plus proche. Bien que toutes les mesures possibles aient été prises pour assurer l'exactitude des renseignements contenus dans la présente circulaire, il n'est pas possible de l'attester expressément ou tacitement. De plus, lesdites circulaires n'ont aucun statut légal.

Les personnes désirant faire parvenir leurs observations ou propositions peuvent les adresser à :

Industrie Canada  
Le directeur général  
Direction générale du génie, de la planification et des normes  
300, rue Slater, 19<sup>e</sup> étage  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0C8

Par courriel : [res.nmr@ic.gc.ca](mailto:res.nmr@ic.gc.ca)

Toutes les publications de la Gestion du spectre et télécommunications sont disponibles sur le site Web suivant : <http://ic.gc.ca/spectre>

Dans nos publications, la forme masculine s'emploie pour désigner aussi bien les femmes que les hommes.

## Table des matières

<b>1.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Définitions.....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Documents connexes.....</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Classes des stations et désignatifs indiquant la nature du service.....</b>	<b>2</b>
4.1	Désignatifs utilisés pour indiquer la classe de la station.....	2
4.2	Désignatifs utilisés pour indiquer la nature du service.....	4
<b>5.</b>	<b>Désignation des émissions.....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Désignation de la largeur de bande nécessaire.....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>Classes des émissions.....</b>	<b>5</b>
7.1	Premier symbole-Type de modulation de la porteuse principale.....	7
7.2	Deuxième symbole-Nature du signal (ou des signaux) modulant la porteuse principale) ..	8
7.3	Troisième symbole- Type d'information à transmettre.....	9
7.4	Quatrième symbole- Détails concernant le signal (ou les signaux).....	9

7.5	Cinquième symbole- Nature du multiplexage .....	10
8.	<b>Détermination des largeurs de bande nécessaires.....</b>	<b>10</b>
9.	<b>Exemples de désignations des émissions .....</b>	<b>12</b>

## 1. Introduction

L'objectif de ce document est de donner un aperçu des renseignements quant à la désignation des émissions, à la classe de la station et à la nature du service, renseignements utilisés par Industrie Canada pour des fins d'homologation d'équipement radio ainsi que pour la délivrance de licences permettant l'exploitation de stations radios au Canada. Les stations radios et leur émissions sont classifiées dans diverses catégories telles que décrites dans le document présent. Lorsqu'il demande une licence d'exploitation d'une station radio conformément aux procédures établies par Industrie Canada, le demandeur doit, dans la mesure du possible, utiliser les méthodes et les symboles énoncés dans ce document.

## 2. Définitions

La définition des termes opérationnels ci-après peut être utile lors de la désignation des émissions radio.

**Largeur de bande nécessaire :** Largeur de la bande de fréquences qui permet tout juste d'assurer la transmission de l'information selon le débit et la qualité demandés, et ce, dans des conditions précises pour une catégorie donnée d'émission.

**Télégraphie :** Forme de télécommunication dans laquelle l'information transmise est destinée à être enregistrée à l'arrivée sous forme de document graphique<sup>1</sup>; cette information peut, dans certains cas, être présentée sous une autre forme ou enregistrée pour un usage ultérieur.

**Télécommande :** Utilisation des télécommunications pour la transmission de signaux afin de mettre en marche, modifier ou arrêter à distance le fonctionnement d'un appareil.

**Télémesure :** Utilisation des télécommunications en vue d'indiquer ou d'enregistrer automatiquement des mesures à une certaine distance de l'instrument de mesure.

**Téléphonie :** Forme de télécommunication essentiellement destinée à l'échange d'informations sous forme de signaux vocaux.

## 3. Documents connexes

Le document de l'Union internationale des télécommunications – gestion du spectre ci-dessous devrait être consulté :

La recommandation de l'UIT-R SM 1138 : *Détermination des largeurs de bande nécessaires, comprenant des exemples pour en faire le calcul, ainsi que des exemples connexes pour la désignation des émissions.*

---

<sup>1</sup> Un document graphique est un support d'information sur lequel est enregistré de façon permanente un texte écrit ou imprimé ou une image fixe, et qui est susceptible d'être classé et consulté.

#### 4. Classes des stations et désignatifs indiquant la nature du service

##### 4.1 Désignatifs utilisés pour indiquer la classe de la station

AL	Station terrestre de radionavigation aéronautique
AM	Station mobile de radionavigation aéronautique
AT	Station d'amateur
BC	Station de radiodiffusion sonore
BT	Station de radiodiffusion télévisuelle
E1	Station spatiale (capteurs actifs) de recherche spatiale
E2	Station spatiale (capteurs passifs) de recherche spatiale
E3	Station spatiale du service d'exploration de la Terre par satellite (capteurs actifs)
E4	Station spatiale du service d'exploration de la Terre par satellite (capteurs passifs)
EA	Station spatiale du service d'amateur par satellite
EB	Station spatiale du service de radiodiffusion par satellite (radiodiffusion sonore)
EC	Station spatiale du service fixe par satellite
ED	Station spatiale de télécommande spatiale
EE	Station spatiale du service des fréquences étalon par satellite
EF	Station spatiale du service de radiorepérage par satellite
EG	Station spatiale du service mobile maritime par satellite
EH	Station spatiale de recherche spatiale
EI	Station spatiale du service mobile par satellite
EJ	Station spatiale du service mobile aéronautique par satellite
EK	Station spatiale de poursuite spatiale
EM	Station spatiale du service de météorologie par satellite
EN	Station spatiale du service de radionavigation par satellite
EO	Station spatiale du service de radionavigation aéronautique par satellite
EQ	Station spatiale du service de radionavigation maritime par satellite
ER	Station spatiale de télémesure spatiale
ES	Station du service inter-satellites
ET	Station spatiale du service d'exploitation spatiale
EU	Station spatiale du service mobile terrestre par satellite
EV	Station spatiale du service de radiodiffusion par satellite (télévision)
EW	Station spatiale du service d'exploration de la Terre par satellite
EY	Station spatiale du service des signaux horaires par satellite
FA	Station aéronautique
FB	Station de base
FC	Station côtière
FD	Station aéronautique du service mobile aéronautique (R)
FG	Station aéronautique du service mobile aéronautique (OR)
FL	Station terrestre
FP	Station des opérations portuaires
FX	Station fixe

LR	Station terrestre de radiolocalisation
MA	Station d'aéronef
ML	Station mobile terrestre
MO	Station mobile
MR	Station mobile de radiolocalisation
MS	Station de navire
NL	Station terrestre de radionavigation maritime
NR	Station mobile de radionavigation
OD	Station de transmission de données océanographiques
OE	Station qui interroge des stations de transmission de données océanographiques
PL	Combinaison de deux ou plusieurs classes de stations (s'applique uniquement aux inscriptions collectives faites aux termes de l'article 20.5 du <i>Règlement des radiocommunications</i> de l'UIT)
RA	Station de radioastronomie
RM	Station mobile de radionavigation maritime
RN	Station terrestre de radionavigation
SA	Station mobile du service des auxiliaires de la météorologie
SM	Station de base du service des auxiliaires de la météorologie
SS	Station émettant des fréquences étalon et des signaux horaires
TA	Station terrienne du service d'amateur par satellite
TB	Station terrienne aéronautique
TC	Station terrienne du service fixe par satellite
TD	Station terrienne de télécommande spatiale
TE	Radiobalise de localisation des sinistres (EPIRB) par satellite du service mobile par satellite
TF	Station terrienne fixe du service de radiorepérage par satellite
TG	Station terrienne de navire
TH	Station terrienne du service de recherche spatiale
TI	Station terrienne côtière
TJ	Station terrienne d'aéronef
TK	Station terrienne de poursuite spatiale
TL	Station terrienne mobile du service de radiorepérage par satellite
TM	Station terrienne du service de météorologie par satellite
TN	Station terrienne fixe du service de radionavigation par satellite
TO	Station terrienne mobile du service de radionavigation aéronautique par satellite
TQ	Station terrienne mobile du service de radionavigation maritime par satellite
TR	Station terrienne de télémessure spatiale
TT	Station terrienne du service d'exploitation spatiale
TU	Station terrienne mobile terrestre
TW	Station terrienne du service d'exploitation de la Terre par satellite
TX	Station terrienne fixe du service de radionavigation maritime par satellite
TY	Station terrienne de base
TZ	Station terrienne fixe du service de radionavigation aéronautique par satellite

UA	Station terrienne mobile
UB	Station terrienne du service de radiodiffusion par satellite (radiodiffusion sonore)
UD	Station terrienne mobile de télécommande spatiale
UE	Station terrienne du service de fréquence étalon par satellite
UH	Station terrienne mobile du service de recherche spatiale
UK	Station terrienne mobile de poursuite spatiale
UM	Station terrienne mobile du service de météorologie par satellite
UN	Station terrienne mobile du service de radionavigation par satellite
UR	Station terrienne mobile de télémessure spatiale
UT	Station terrienne mobile du service d'exploitation spatiale
UV	Station terrienne du service de radiodiffusion par satellite (télévision)
UW	Station terrienne mobile du service d'exploration de la Terre par satellite
UY	Station terrienne du service des signaux horaires par satellite
VA	Station terrienne terrestre

#### 4.2 Désignatifs utilisés pour indiquer la nature du service

AS <sup>2</sup>	Stations utilisant un système adaptatif
AX	Station fixe utilisée pour assurer des services touchant à la sécurité de vol des aéronefs
CO	Station ouverte exclusivement à la correspondance officielle
CP <sup>3</sup>	Station ouverte à la correspondance publique
CR	Station ouverte à la correspondance publique restreinte
CV	Station ouverte exclusivement à la correspondance d'une entreprise privée
FS	Station terrestre établie uniquement pour la sécurité de la vie humaine
HP <sup>4</sup>	Station fixe placée sur une plate-forme à haute altitude
MX	Station fixe utilisée pour la transmission de renseignements météorologiques
OT	Station écoulant exclusivement le trafic de service du service intéressé
PX	Station fixe utilisée pour les transmissions de presse
RC	Radiophare non directionnel
RD	Radiophare directionnel
RG	Station radiogoniométrique

<sup>2</sup> Système adaptatif : Système de radiocommunication dont les caractéristiques radioélectriques varient en fonction de la qualité du canal. (réf. le *Règlement des radiocommunications* de l'UIT 1.109A)

<sup>3</sup> Correspondance publique : Toute télécommunication que les bureaux et stations, étant à la disposition du public, doivent accepter aux fins de transmission (CS). (réf. le *Règlement des radiocommunications* de l'UIT 1.116)

<sup>4</sup> Station placée sur une plate-forme à haute altitude : Station installée sur un objet placé à une altitude comprise entre 20 et 50 km, en un point spécifié, nominal, fixe par rapport à la Terre. (réf. le *Règlement des radiocommunications* de l'UIT 1.66A)

RT	Radiophare tournant
ST <sup>5</sup>	Station fixe utilisant la diffusion troposphérique

## 5. Désignation des émissions

Les émissions sont désignées d'après leur largeur de bande nécessaire et leur classe.

Les quatre premiers caractères de la désignation des émissions décrivent la largeur de bande nécessaire. Ces quatre caractères sont suivis de trois à cinq caractères additionnels qui décrivent la classe.

On trouvera dans la section 9 des exemples de désignations des émissions.

## 6. Désignation de la largeur de bande nécessaire

La largeur de bande nécessaire, déterminée conformément aux formules et aux exemples donnés dans la présente circulaire, doit être exprimée par trois chiffres et une lettre. La lettre occupe la position de la virgule et représente l'unité de la largeur de bande. Le premier caractère ne doit être ni le chiffre zéro, ni l'une des lettres K, M ou G.

La largeur de bande nécessaire doit être désignée comme suit :

Entre 0,001 et 999 Hz, elle est exprimée en Hz (lettre H);  
 Entre 1,00 et 999 kHz, elle est exprimée en kHz (lettre K);  
 entre 1,00 et 999 MHz, elle est exprimée en MHz (lettre M);  
 entre 1,00 et 999 GHz, elle est exprimée en GHz (lettre G).

Exemples de désignation de la largeur de bande nécessaire :

0,002 Hz = H002	6 kHz = 6K00	1,25 MHz = 1M25
0,1 Hz = H100	12,5 kHz = 12K5	2 MHz = 2M00
25,3 Hz = 25H3	180,4 kHz = 180K	10 MHz = 10M0
400 Hz = 400H	180,5 kHz = 181K	202 MHz = 202M
2,4 kHz = 2K40	180,7 kHz = 181K	5,65 GHz = 5G65

## 7. Classes des émissions

Au moins trois symboles sont utilisés pour décrire les caractéristiques fondamentales des ondes radio :

1. Le premier symbole indique le type de modulation de la porteuse principale,
2. Le deuxième symbole indique la nature du signal (ou des signaux) modulant la porteuse principale,
3. Le troisième symbole indique le type d'information transmis .

<sup>5</sup> Diffusion troposphérique : Mode de propagation dans lequel les ondes radioélectriques sont diffusées par suite d'irrégularités ou de discontinuités dans les propriétés physiques de la troposphère. (réf. le *Règlement des radiocommunications* de l'UIT 1.164)





De plus, un quatrième et/ou un cinquième symbole peut être utilisé pour indiquer ce qui suit :

4. Le quatrième symbole indique les détails concernant le signal (ou les signaux),
5. Le cinquième symbole indique la nature du multiplexage.

**Note :** Si l'on n'utilise ni le quatrième, ni le cinquième symbole, il convient de mentionner leur absence par un tiret (-) placé à l'endroit où chaque symbole devrait normalement figurer.

### 7.1 Premier symbole — Type de modulation de la porteuse principale

7.1.1	Émission d'une onde porteuse non modulée	N
7.1.2	Émission dont l'onde porteuse principale est modulée en amplitude (y compris les cas où il y aurait des sous-porteuses modulées en modulation angulaire)	
7.1.2.1	Double bande latérale	A
7.1.2.2	Bande latérale unique, onde porteuse complète	H
7.1.2.3	Bande latérale unique, onde porteuse réduite ou de niveau variable	R
7.1.2.4	Bande latérale unique, onde porteuse supprimée	J
7.1.2.5	Bandes latérales indépendantes	B
7.1.2.6	Bande latérale résiduelle	C
7.1.3	Émission dont l'onde porteuse principale est modulée en modulation angulaire	
7.1.3.1	Modulation de fréquence	F
7.1.3.2	Modulation de phase	G
7.1.4	Émission dont l'onde porteuse principale est modulée en amplitude et en modulation angulaire, soit simultanément, soit dans un ordre établi d'avance	D
7.1.5	Émission d'impulsion <sup>6</sup>	
7.1.5.1	Trains d'impulsions non modulées	P
7.1.5.2	Trains d'impulsions	
7.1.5.2.1	Modulées en amplitude	K

<sup>6</sup> Les émissions dont la porteuse principale est modulée directement par un signal qui a été codé sous une forme quantifiée (par exemple, modulation par impulsions et codage) doivent être désignées conformément aux points 7.1.2 ou 7.1.3.

7.1.5.2.2	Modulées en largeur, en durée	L
7.1.5.2.3	Modulées en position, en phase	M
7.1.5.2.4	Dans lesquels l'onde porteuse est modulée en modulation angulaire pendant la période de l'impulsion	Q
7.1.5.2.5	Consistant en une combinaison de ce qui précède, ou produite par d'autres moyens	V
7.1.6	Cas non couverts ci-dessus, dans lesquels l'émission se compose de la porteuse principale modulée, soit simultanément, soit dans un ordre établi d'avance, selon une combinaison de deux des modes suivants ou plus : en amplitude, en modulation angulaire ou par impulsions	W
7.1.7	Cas non particulièrement couverts	X
<b>7.2</b>	<b>Deuxième symbole – Nature du signal (ou des signaux) modulant la porteuse principale)</b>	
7.2.1	Pas de signal modulant	0
7.2.2	Un seul canal contenant de l'information quantifiée ou numérique, sans emploi d'une sous-porteuse modulante <sup>7</sup>	1
7.2.3	Un seul canal contenant de l'information quantifiée ou numérique, avec emploi d'une sous-porteuse modulante <sup>8</sup>	2
7.2.4	Un seul canal contenant de l'information analogique	3
7.2.5	Deux canaux ou plus contenant de l'information quantifiée ou numérique	7
7.2.6	Deux canaux ou plus contenant de l'information analogique	8
7.2.7	Système composite comportant un ou plusieurs canaux contenant de l'information quantifiée ou numérique et un ou plusieurs canaux contenant de l'information analogique	9
7.2.8	Cas non particulièrement couverts	X

<sup>7</sup> Les émissions dont la porteuse principale est modulée directement par un signal qui a été codé sous une forme quantifiée (par exemple, modulation par impulsions et codage) doivent être désignées conformément aux points 7.1.2 ou 7.1.3.

<sup>8</sup> Cela exclut le multiplexage par répartition dans le temps.

**7.3 Troisième symbole - Type d'information à transmettre<sup>9</sup>**

7.3.1	Aucune information	N
7.3.2	Télégraphie - pour réception auditive	A
7.3.3	Télégraphie - pour réception automatique	B
7.3.4	Fac-similé	C
7.3.5	Transmission de données, télémesure, télécommande	D
7.3.6	Téléphonie (y compris la radiodiffusion sonore)	E
7.3.7	Télévision (vidéo)	F
7.3.8	Combinaison des cas ci-dessus	W
7.3.9	Cas non particulièrement couverts	X

**7.4 Quatrième symbole - Détails concernant le signal (ou les signaux)**

7.4.1	Code bivalent avec des éléments de signal qui sont différents soit en nombre, soit en durée	A
7.4.2	Code bivalent avec des éléments de signal identiques en nombre et en durée, sans correction d'erreurs	B
7.4.3	Code bivalent avec des éléments de signal identiques en nombre et en durée, avec correction d'erreurs	C
7.4.4	Code quadrivalent dans lequel chaque état représente un élément de signal (d'un ou plusieurs bits)	D
7.4.5	Code plurivalent dans lequel chaque état représente un élément de signal (d'un ou plusieurs bits)	E
7.4.6	Code plurivalent dans lequel chaque état ou combinaison d'états représente un caractère	F
7.4.7	Son de qualité radiophonique (monophonique)	G
7.4.8	Son de qualité radiophonique (stéréophonique ou quadriphonique)	H

<sup>9</sup> Dans ce contexte, le mot « information » a un sens restrictif, c'est-à-dire qu'il ne s'agit pas d'une information de nature permanente et invariable comme dans le cas d'émissions de fréquences étalon, de radars à ondes entretenues ou à impulsions, etc.

7.4.9	Son de qualité commerciale (à l'exclusion des catégories visées aux points 7.4.10 et 7.4.11)	J
7.4.10	Son de qualité commerciale avec emploi de l'inversion des fréquences ou du découpage de la bande	K
7.4.11	Son de qualité commerciale avec des signaux séparés modulés en fréquence pour commander le niveau du signal démodulé	L
7.4.12	Image en noir et blanc	M
7.4.13	Image en couleur	N
7.4.14	Combinaison des cas ci-dessus	W
7.4.15	Cas non particulièrement couverts	X
<b>7.5</b>	<b>Cinquième symbole – Nature du multiplexage</b>	
7.5.1	Pas de multiplexage	N
7.5.2	Multiplexage par répartition du code <sup>10</sup>	C
7.5.3	Multiplexage par répartition en fréquence	F
7.5.4	Multiplexage par répartition dans le temps	T
7.5.5	Combinaison du multiplexage par répartition en fréquence et du multiplexage par répartition dans le temps	W
7.5.6	Autres types de multiplexage	X

## 8. Détermination des largeurs de bande nécessaires

Pour désigner complètement une émission il faut ajouter, avant les symboles de classification, la largeur de bande nécessaire indiquée par quatre caractères. Lorsqu'on l'utilise, la largeur de bande nécessaire doit être déterminée par l'une des méthodes suivantes :

- utilisation des formules et des exemples de largeurs de bande nécessaires ainsi que de la désignation des émissions correspondantes figurant à la section 9 d'après la dernière version de la recommandation UIT-R SM.1138;
- calcul en accord avec les méthodes décrites dans la demande du requérant pourvu qu'elles soient approuvées par le Ministère;

---

<sup>10</sup> Comprend les techniques d'étalement de la largeur de bande.

- c) utilisation de la largeur de bande occupée<sup>11</sup> mesurée, dans les cas non prévus aux points a) ou b) ci-dessus.

Dans l'élaboration du tableau, la notation suivante a été utilisée :

- $B_n$  = largeur de bande nécessaire (Hz)
- $B$  = rapidité de modulation en bauds (Bd)
- $N$  = nombre maximal possible des éléments « noirs plus blancs » à transmettre par seconde dans le cas du fac-similé
- $M$  = fréquence maximale de modulation (Hz)
- $C$  = fréquence de la sous-porteuse (Hz)
- $D$  = excursion de crête, c'est-à-dire la moitié de la différence entre les valeurs maximale et minimale de la fréquence instantanée. La fréquence instantanée (Hz) s'obtient en divisant la vitesse de variation de la phase, (rad), par  $2\pi$ .
- $t$  = durée de l'impulsion à mi-amplitude (s)
- $t_r$  = temps de montée de l'impulsion entre 10 % et 90 % d'amplitude (s)
- $K$  = facteur numérique général, qui varie suivant l'émission et qui dépend de la distorsion admissible du signal. En cas de signal multi porteuses avec multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence,  $K$  est le nombre de sous-porteuses actives.
- $N_c$  = nombre de canaux de base dans les systèmes radio multiplex à plusieurs voies
- $N_s$  = séparation de fréquence entre les deux sous-porteuses (kHz)
- $f_p$  = fréquence de la sous-porteuse pilote de continuité (Hz). (signal continu utilisé pour contrôler la qualité de fonctionnement des systèmes à multiplexage par répartition en fréquence)

<sup>11</sup> Largeur d'une bande de fréquences qui est définie de façon à ce qu'en deçà de la fréquence limite inférieure et au-delà de la fréquence limite supérieure, la puissance moyenne soit égale dans chaque partie à 0,5 % de la puissance émise. Ce concept porte également le nom de largeur de bande d'émission à 99 %. Pour les émetteurs à porteuses multiples, à fréquences contiguës ou non contiguës, la largeur de bande occupée est égale à la somme des largeurs de bande occupées de chaque porteuse.

## 9. Exemples de désignations des émissions

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
<b>I. PAS DE SIGNAL MODULANT</b>			
Émission d'onde entretenue	---	---	AUCUNE
<b>II. MODULATION D'AMPLITUDE</b>			
<b>1. Signal contenant de l'information quantifiée ou numérique</b>			
Télégraphie à ondes entretenues, code Morse	$B_n = BK$  K = 5 pour les liaisons affectées d'évanouissements  K = 3 pour les liaisons sans évanouissements	25 mots par minute  $B = 20, K = 5$  Largeur de bande : 100 Hz	100HA1AAN
Télégraphie à manipulation par tout ou rien d'une porteuse modulée par une fréquence audible, code Morse	$B_n = BK + 2M$  K = 5 pour les liaisons affectées d'évanouissements  K = 3 pour les liaisons sans évanouissements	25 mots par minute $B = 20$ $M = 1\ 000$ $K = 5$  Largeur de bande = 2,1 kHz	2K10A2AAN
Signal d'appel sélectif avec emploi d'un code séquentiel à une seule fréquence, bande latérale unique, onde porteuse complète	$B_n = M$	Fréquence maximale du code = 2 110 Hz  $M = 2\ 110$  Largeur de bande = 2,11 kHz	2K11H2BFN
Télégraphie à impression directe, avec emploi d'une sous-porteuse modulante à déplacement de fréquence, correction des erreurs, bande latérale unique, onde porteuse supprimée (un seul canal)	$B_n = 2M + 2DK$  $M = \frac{1}{2}B$	$B = 50$  $D = 35$ Hz (déplacement 70 Hz)  $K = 1,2$  Largeur de bande = 134 Hz	134HJ2BCN

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
Télégraphie harmonique multi-canal avec correction des erreurs, quelques canaux sont multiplexés par répartition dans le temps, bande latérale unique, onde porteuse réduite	$B_n = \text{fréquence centrale la plus élevée} + M + DK$  $M = \frac{1}{2}B$	15 canaux; fréquence centrale la plus élevée = 2 805 Hz  $B = 100$  $D = 42,5 \text{ Hz}$ (déplacement de 85 Hz)  $K = 0,7$  Largeur de bande = 2,885 kHz	2K89R7BCW
<b>2. Téléphonie (qualité commerciale)</b>			
Téléphonie, double bande latérale (un seul canal)	$B_n = 2M$	$M = 3\ 000$  Largeur de bande = 6 kHz	6K00A3EJN
Téléphonie, bande latérale unique, onde porteuse complète (un seul canal)	$B_n = M$	$M = 3\ 000$  Largeur de bande = 3 kHz	3K00H3EJN
Téléphonie, bande latérale unique, onde porteuse supprimée (un seul canal)	$B_n = M - \text{fréquence de modulation la plus basse}$	$M = 3\ 000$  Fréquence de modulation la plus basse = 300 Hz  Largeur de bande = 2,7 kHz	2K70J3EJN
Téléphonie avec signaux distincts modulés en fréquence pour régler le niveau du signal vocal démodulé, bande latérale unique, onde porteuse réduite (Lincompex) (un seul canal)	$B_n = M$	Fréquence maximale de réglage = 2 990 Hz  $M = 2\ 990$  Largeur de bande = 2,99 kHz	2K99R3ELN
Téléphonie avec dispositif de type secret, bande latérale unique, onde porteuse supprimée (deux canaux ou plus)	$B_n = N_c M - \text{fréquence de modulation la plus basse dans le canal le plus bas}$	$N_c = 2$  $M = 3\ 000$  Fréquence de modulation la plus basse = 250 Hz  Largeur de bande = 5,75 kHz	5K75J8EKF



Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
Téléphonie, bande latérale indépendante (deux canaux ou plus)	$B_n = \text{somme de } M \text{ pour chaque bande latérale}$	2 canaux  $M = 3\ 000$  Largeur de bande = 6 kHz	6K00B8EJN
<b>3. Radiodiffusion sonore</b>			
Radiodiffusion sonore, double bande latérale	$B_n = 2M$  $M$ peut varier entre 4 000 et 10 000 selon la qualité désirée	Parole et musique,  $M = 4\ 000$  Largeur de bande = 8 kHz	8K00A3EGN
Radiodiffusion sonore, bande latérale unique, onde porteuse réduite (un seul canal)	$B_n = M$  $M$ peut varier entre 4 000 et 10 000 selon la qualité désirée	Parole et musique,  $M = 4\ 000$  Largeur de bande = 4 kHz	4K00R3EGN
Radiodiffusion sonore, bande latérale unique, onde porteuse supprimée	$B_n = M - \text{fréquence de modulation la plus basse}$	Parole et musique,  $M = 4\ 500$  Fréquence de modulation la plus basse = 50 Hz  Largeur de bande = 4,45 kHz	4K45J3EGN

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
<b>4. Télévision</b>			
Télévision, image et son	Pour les largeurs de bande communément utilisées pour les systèmes de télévision, voir les documents correspondants de l'UIT-R	<p>Nombre de lignes = 525</p> <p>Largeur de bande vidéo nominale = 4,2 MHz</p> <p>Porteuse sonore par rapport à la porteuse image = 4,5 MHz</p> <p>Largeur de bande totale pour l'image = 5,45 MHz</p> <p>Largeur de bande de transmission sonore modulée en fréquence, y compris les bandes de garde = 500 kHz</p> <p>Largeur de bande de canal aux fréquences radioélectriques = 6,0 MHz</p>	<p>5M45C3F--</p> <p>500KF3EGN</p>
<b>5. Fac-similé</b>			
Fac-similé analogique par modulation en fréquence de la sous-porteuse d'une émission à bande latérale unique, onde porteuse réduite, noir et blanc	$B_n = C + \frac{1}{2}N + DK$ <p>K = 1,1 (valeur type)</p>	<p>N = 1 100 correspondant à un module de coopération de 352 et à une vitesse de rotation du cylindre de 60 tours par minute. Le module de coopération est le produit du diamètre du cylindre et du nombre de lignes par unité de longueur</p> <p>C = 1 900 D = 400 Hz</p> <p>Largeur de bande = 2,89 kHz</p>	2K89R3CMN

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
Fac-similé analogique, modulation en fréquence d'une sous-porteuse audiofréquence modulant la porteuse principale, bande latérale unique, onde porteuse supprimée	$B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{1}{2}N$ $K = 1,1$ (valeur type)	$N = 1\ 100$ $D = 400\ \text{Hz}$ Largeur de bande = 1,98 kHz	1K98J3C--
<b>6. Émissions composites</b>			
Double bande latérale, faisceau hertzien de télévision	$B_n = 2C + 2M + 2D$	Fréquences vidéo limitées à 5 MHz, audio sont sur sous-porteuse 6,5 MHz modulée en fréquence avec excursion de 50 kHz $C = 6,5 \times 10^6$ $D = 50 \times 10^3\ \text{Hz}$ $M = 15\ 000$ Largeur de bande = 13,13 MHz	13M1A8W--
Double bande latérale, faisceau hertzien, multiplexage par répartition en fréquence	$B_n = 2M$	10 canaux audio occupant la bande de base 1 kHz – 164 kHz $M = 164\ 000$ Largeur de bande = 328 kHz	328KA8E--

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
Double bande latérale de VOR avec audio (VOR = radiophare omnidirectionnel VHF)	$B_n = 2C_{max} + 2M + 2DK$ $K = 1$ (valeur type)	La porteuse principale est modulée par : - une sous-porteuse de 30 Hz - une porteuse résultant d'une tonalité de 9 960 Hz - un canal téléphonique - une tonalité de 1 020 Hz manipulée pour identification continue en Morse  $C_{max} = 9\,960$ $M = 30$ $D = 480$ Hz Largeur de bande = 20,94 kHz	20K9A9WWF
Bandes latérales indépendantes; plusieurs canaux télégraphiques avec correction d'erreurs ainsi que plusieurs canaux téléphoniques avec dispositif de type secret; multiplexage par répartition en fréquence	$B_n =$ somme de M pour chaque bande latérale	Normalement, les systèmes composites sont exploités conformément aux dispositions normalisées des canaux (par exemple Rec. UIT-R F.348)  Pour 3 canaux téléphoniques et 15 voies télégraphiques Largeur de bande = 12 kHz	12K0B9WWF
<b>III. MODULATION DE FRÉQUENCE</b>			
<b>1. Signal contenant de l'information quantifiée ou numérique</b>			
Télégraphie sans correction d'erreurs (un seul canal)	$B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{1}{2}B$ $K = 1,2$ (valeur type)	$B = 100$ $D = 85$ Hz (déplacement 170 Hz)  Largeur de bande = 304 Hz	304HF1BBN
Télégraphie à impression directe à bande étroite, avec correction d'erreurs (un seul canal)	$B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{1}{2}B$ $K = 1,2$ (valeur type)	$B = 100$ $D = 85$ Hz (déplacement 170 Hz)  Largeur de bande = 304 Hz	304HF1BCN

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
Signal d'appel sélectif	$B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{1}{2}B$ $K = 1,2$ (valeur type)	$B = 100$ $D = 85$ Hz (déplacement 170 Hz) Largeur de bande = 304 Hz	304HF1BCN
Télégraphie duplex à 4 fréquences	$B_n = 2M + 2DK$ $B =$ rapidité de modulation (Bd) du canal la plus rapide Si les canaux sont synchronisés : $M = \frac{1}{2}B$ (autrement $M = 2B$ ) $K = 1,1$ (valeur type)	Espacement entre fréquences adjacentes = 400 Hz Canaux synchronisés : $B = 100$ $M = 50$ $D = 600$ Hz Largeur de bande = 1,42 kHz	1K42F7BDX
<b>2. Téléphonie (qualité commerciale)</b>			
Téléphonie commerciale	$B_n = 2M + 2DK$ $K = 1$ (valeur type mais, dans certaines conditions, des valeurs plus grandes de K peuvent être nécessaires)	Cas moyen de téléphonie commerciale : $D = 5\ 000$ Hz $M = 3\ 000$ Largeur de bande = 16 kHz	16K0F3EJN

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
<b>3. Radiodiffusion sonore</b>			
Radiodiffusion sonore	$B_n = 2M + 2DK$ $K = 1$ (valeur type)	Monophonique $D = 75\ 000$ Hz $M = 15\ 000$ Largeur de bande = 180 kHz	<b>180KF3EGN</b>
<b>4. Fac-similé</b>			
Fac-similé par modulation directe en fréquence de la porteuse; noir et blanc	$B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{1}{2}N$ $K = 1,1$ (valeur type)	$N = 1\ 100$ éléments par seconde; $D = 400$ Hz Largeur de bande = 1,98 kHz	<b>1K98F1C--</b>
Fac-similé analogique	$B_n = 2M + 2DK$ $M = \frac{1}{2}N$ $K = 1,1$ (valeur type)	$N = 1\ 100$ éléments par seconde; $D = 400$ Hz Largeur de bande = 1,98 kHz	<b>1K98F3C--</b>

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
<b>5. Émissions composites (voir tableau 1)</b>			
Artère par faisceau hertzien, multiplexage par répartition en fréquence	$B_n = 2f_p + 2DK$ $K = 1$ (valeur type)	<p>60 canaux téléphoniques occupant la bande de base de 60 kHz à 300 kHz; excursion efficace par canal = 200 kHz</p> <p>La fréquence pilote de continuité (331 kHz) donne lieu à une excursion efficace de la porteuse principale de 100 kHz</p> <p><math>D = 200 \times 10^3 \times 3,76 \times 2,02 = 1,52 \times 10^6</math> Hz</p> <p><math>f_p = 0,331 \times 10^6</math> Hz</p> <p>Largeur de bande = 3,702 MHz</p>	3M70F8EJF
Artère par faisceau hertzien; multiplexage par répartition en fréquence	$B_n = 2M + 2DK$ $K = 1$ (valeur type)	<p>960 canaux téléphoniques occupant la bande de base de 60 kHz à 4 028 kHz; excursion efficace par canal = 200 kHz</p> <p>La fréquence pilote de continuité (4 715 kHz) donne lieu à une excursion efficace de la porteuse principale de 140 kHz</p> <p><math>D = 200 \times 10^3 \times 3,76 \times 5,5 = 4,13 \times 10^6</math> Hz</p> <p><math>M = 4,028 \times 10^6</math> Hz</p> <p><math>f_p = 4,715 \times 10^6</math>  <math>(2M + 2DK) &gt; 2f_p</math></p> <p>Largeur de bande = 16,3 MHz</p>	16M3F8EJF

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
Artère par faisceau hertzien; multiplexage par répartition en fréquence	$B_n = 2f_p$	<p>600 canaux téléphoniques occupant la bande de base de 60 à 2 540 kHz; excursion efficace par voie = 200 kHz; la fréquence pilote de continuité (8 500 kHz) donne lieu à une excursion efficace de la porteuse principale de 140 kHz.</p> <p><math>D = 200 \times 10^3 \times 3,76 \times 4,36 = 3,28 \times 10^6 \text{ Hz}</math></p> <p><math>M = 2,54 \times 10^6</math></p> <p><math>K = 1</math></p> <p><math>f_p = 8,5 \times 10^6</math>  <math>(2M + 2DK) &lt; 2f_p</math></p> <p>Largeur de bande = <math>17 \times 10^6 = 17 \text{ MHz}</math></p>	17M0F8EJF
Modulation en amplitude : utilisée pour moduler une porteuse avec un train de bits numérique	$B_n = 2BK$ $K = 1$ (valeur type)	<p>Système micro-ondes est modulé numériquement à un taux de 5 mégabits par seconde. La porteuse est modulée en amplitude et 4 états de signalisation sont utilisés.</p> <p><math>B = R/(\log_2 4)</math>  <math>= 5\,000\,000/(\log_2 4)</math>  <math>= 2\,500 \text{ kilobauds}</math></p> <p>largeur de bande = 5 MHz</p>	5M00A1WDN



Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
<b>IV. MODULATION PAR IMPULSIONS</b>			
<b>1. Radar</b>			
Émission d'impulsions non modulées	$B_n = 2K/t$ K dépend du rapport entre la durée de l'impulsion et le temps de montée de l'impulsion. Sa valeur se situe généralement entre 1 et 10 et, dans de nombreux cas, sa valeur n'a pas besoin de dépasser 6.	Résolution de la portée du radar primaire : 150 m  $K = 1,5$ (impulsion triangulaire où $t \approx t_r$ , seules les composantes les plus fortes jusqu'à 27 dB étant prises en considération) d'où  $t = 2$ (résolution de la portée) / vitesse de la lumière  $= 2 \times 150 / (3 \times 10^8)$ $= 1 \times 10^{-6}$ s  Largeur de bande = 3 MHz	3M00P0NAN
<b>2. Émissions composites</b>			
Faisceau hertzien	$B_n = 2K/t$  $K = 1,6$	Impulsions modulées en position par une bande de base de 36 canaux téléphoniques  Durée de l'impulsion à mi-amplitude = 0,4 µsec  Largeur de bande = 8 MHz  (Largeur de bande indépendante du nombre de canaux téléphoniques)	8M00M7EJT
<b>V. DIVERS</b>			
Multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence (MROF) ou MROF codé (MROFC)	$B_n = N_s \cdot K$	53 sous-porteuses actives sont utilisées, chacune espacée de 312,5 kHz ( $K=53$ et $N_s=312,5$ kHz). Les sous-porteuses de données peuvent être modulées MDPB, MDPQ ou MAQ.  $B_n = 312,5 \text{ kHz} \times 53 = 16,6 \text{ MHz}$	16M6W7D

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
Modulation par déplacement de fréquence binaire	<p>Si <math>(0,03 &lt; 2D/R &lt; 1,0)</math>, alors <math>B_n = 3,86D + 0,27R</math></p> <p>Si <math>(1,0 &lt; 2D/R &lt; 20)</math>, alors <math>B_n = 2,4D + 1,0 R</math></p>	<p>Modulation numérique utilisée pour envoyer 1 mégabit par seconde par modulation par déplacement de fréquence avec 2 états de signalisation et 0,75 MHz d'excursion de fréquence de crête de la porteuse</p> <p><math>R = 1 \times 10^6</math> bits par seconde; <math>D = 0,75 \times 10^6</math> Hz; <math>B_n = 2,8</math> MHz</p>	2M80F1DBC
Modulation par déplacement de fréquence à multi-niveaux	<p><math>B_n = R/\log_2 S + 2DK</math> <math>K \leq 0,89</math> (99 % de la largeur de bande, <math>B_n = R/\log_2 S + 1,78D</math>)</p>	<p>Modulation numérique pour envoyer 10 mégabits par seconde en utilisant la modulation par déplacement de fréquence avec 4 états de signalisation et 2 MHz d'excursion de fréquence de crête de la porteuse principale</p> <p><math>R = 10^7</math> bps; <math>D = 2</math> MHz; <math>K = 0,89</math>; <math>S = 4</math>; <math>B_n = 8,56</math> MHz</p>	8M56F1DDT
Modulation par déplacement de fréquence minimale à filtre gaussien (GMSK)	<p><math>B_n = R/\log_2 S + 0,5RK</math> <math>K \leq 0,28</math> (99 % de la largeur de bande, <math>B_n = (1/\log_2 S - 0,14)R</math>)</p>	<p>Modulation numérique utilisée pour envoyer 10 mégabits par seconde par l'entremise de GMSK (<math>S=2</math>)</p> <p><math>R = 10 \times 10^6</math> bits par seconde; <math>B_n = 8,6</math> MHz</p>	8M60G1DDN
Modulation par déplacement de fréquence minimale	<p><math>B_n = R/\log_2 S + 0,5RK</math> <math>K \leq 0,36</math> (99 % de la largeur de bande, <math>B_n = (1/\log_2 S + 0,18)R</math>)</p>	<p>Modulation numérique utilisée pour envoyer 2 mégabits par seconde par l'entremise de la modulation par déplacement de fréquence minimale à 2 états :</p> <p><math>R = 2</math> Mbps <math>S = 2</math> <math>B_n = 2,36 \times 10^6</math> Hz = 2,36 MHz</p>	2M36G1DBN

Description de l'émission	Largeur de bande nécessaire		Désignation de l'émission
	Formule	Exemple de calcul	
Modulation par déplacement de phase	$B_n = 2RK / \log_2 S$ $0.5 \leq K \leq 1$ $K = 0.7$ à $0.8$ (valeur type) $K$ peut varier entre $0,5$ et $1$ . Pour les systèmes fixes à micro-ondes, une utilisation d'une valeur de $K$ plus grande que $0,7$ devrait être justifiée subséquemment	Modulation numérique utilisée pour envoyer 10 mégabits par seconde par l'entremise de la modulation par déplacement de phase avec 4 états de signalisation  $R = 10 \times 10^6$ bits par seconde; $K = 1$ ; $S = 4$ ; $B_n = 10$ MHz	10M00G1DDT
Modulation d'amplitude à quadrature (QAM)	$B_n = 2RK / \log_2 S$ $K \leq 0,81$ (99 % de la largeur de bande, $B_n = (1,62R / \log_2 S)$	QAM-64 est utilisé pour envoyer 135 Mbps; $R = 135 \times 10^6$ bps; $S = 64$ ; Pente de diminution = 1; $K = 0,81$ $B_n = 36,45$ MHz	36M45D1D

**Tableau 1 – Facteurs de multiplication à utiliser pour calculer D, l'excursion de fréquence de crête, dans les émissions à multicanaux à modulation de fréquence et multiplexage par répartition en fréquence (MF/MRF)**

Pour les systèmes MF-MRF, la largeur de bande nécessaire est :  $B_n = 2M + 2DK$

On calcule la valeur de D, ou l'excursion de fréquence de crête dans les formules pour  $B_n$  en multipliant la valeur efficace d'excursion par canal par le « facteur multiplicatif » approprié indiqué ci-dessous.

Lorsqu'une onde pilote de continuité de fréquence  $f_p$  est présente au-dessus de la fréquence maximale de modulation M, la formule générale prend la forme suivante :

$$B_n = 2f_p + 2DK$$

Lorsque l'indice de modulation de la porteuse principale produit par l'onde pilote est inférieur à 0,25 et ou la valeur efficace de l'excursion de fréquence de la porteuse principale produite par l'onde pilote est inférieure ou égale à 70 % de la valeur efficace de l'excursion par canal, la formule générale deviendra :

$B_n = 2f_p$  ou  $B_n = 2M + 2DK$ , selon la valeur la plus élevée.

Nombre de canaux téléphoniques $N_c$	Facteur multiplicatif <sup>12</sup>
	(Facteur de crête) x antilog (valeur en dB au-dessus du niveau de modulation de référence / 20)
$3 < N_c < 12$	4,47 x antilog (une valeur en dB spécifiée par le fabricant de l'équipement ou par l'exploitant de la station, sous réserve de l'approbation de l'administration / 20)
$12 \leq N_c < 60$	3,76 x antilog ((2,6 + 2 log $N_c$ ) / 20)
Nombre de canaux téléphoniques $N_c$	Facteur multiplicatif <sup>13</sup>
	(Facteur de crête) x antilog (valeur en dB au-dessus du niveau de modulation de référence / 20)
$60 \leq N_c < 240$	3,76 x antilog ((-1+4 log $N_c$ ) / 20)
$N_c \geq 240$	3,76 x antilog ((-15 + 10 log $N_c$ ) / 20)

<sup>12</sup> Dans ce tableau, les facteurs multiplicatifs 3,76 et 4,47 correspondent respectivement à des facteurs de crête de 11,5 dB et 13,0 dB. Il est entendu que certains systèmes qui portent des quantités appréciables de données ou d'information autres que la voix, peuvent avoir des facteurs de charge différente de ceux choisis pour les calculs ci-dessus.

<sup>13</sup> Dans ce tableau, le facteur multiplicatif 3,76 correspond à un facteur de crête de 11,5 dB

