

Annexe 3B

**Détermination de la discrimination des masques et de l'atténuation nette du filtre
(NFD) dans le Service Fixe**

Les calculs de la discrimination des masques et de l'atténuation nette du filtre sont basés sur la relation de deux puissances. Du fait que ces puissances sont représentées par des zones, seules les zones sont prises en compte dans les déterminations de la discrimination des masques et de l'atténuation nette du filtre.

1 - Discrimination des masques

La discrimination des masques (MD) exprime la réduction (en dB) de la puissance brouilleuse causée par la forme du masque de l'émetteur et la sélectivité du masque du récepteur.

MD est calculé comme suit :

$$MD = 10 \log (\text{zone Tx/enveloppe de la zone de recouvrement en co-canal})$$

1.1 - calcul de la zone Tx

Un exemple de la densité spectrale du masque de l'émetteur est donné à la figure 1. Le masque peut être subdivisé en plusieurs éléments. La surface de ces éléments sont les parties constituantes relatives de la puissance d'émission. La zone entière du masque représente la zone Tx.

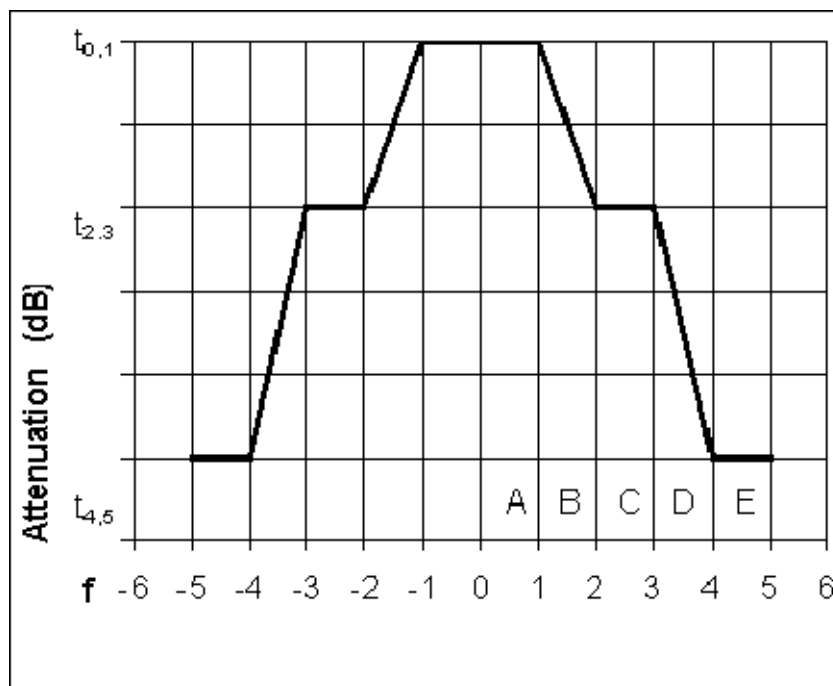


Figure 1

Les éléments plats doivent être calculés en utilisant la formule 2.1 avec $r_i = 0$ (voir ci-dessous), les éléments obliques doivent être calculés en utilisant la formule 2.2 avec $r_i = 0$ (voir ci-dessous).

1.2 - Calcul de l'enveloppe de la zone de recouvrement en co-canal

Un exemple de l'enveloppe de la zone de recouvrement en co-canal entre le masque de l'émetteur et la sélectivité du masque du récepteur est donné à la figure 2.

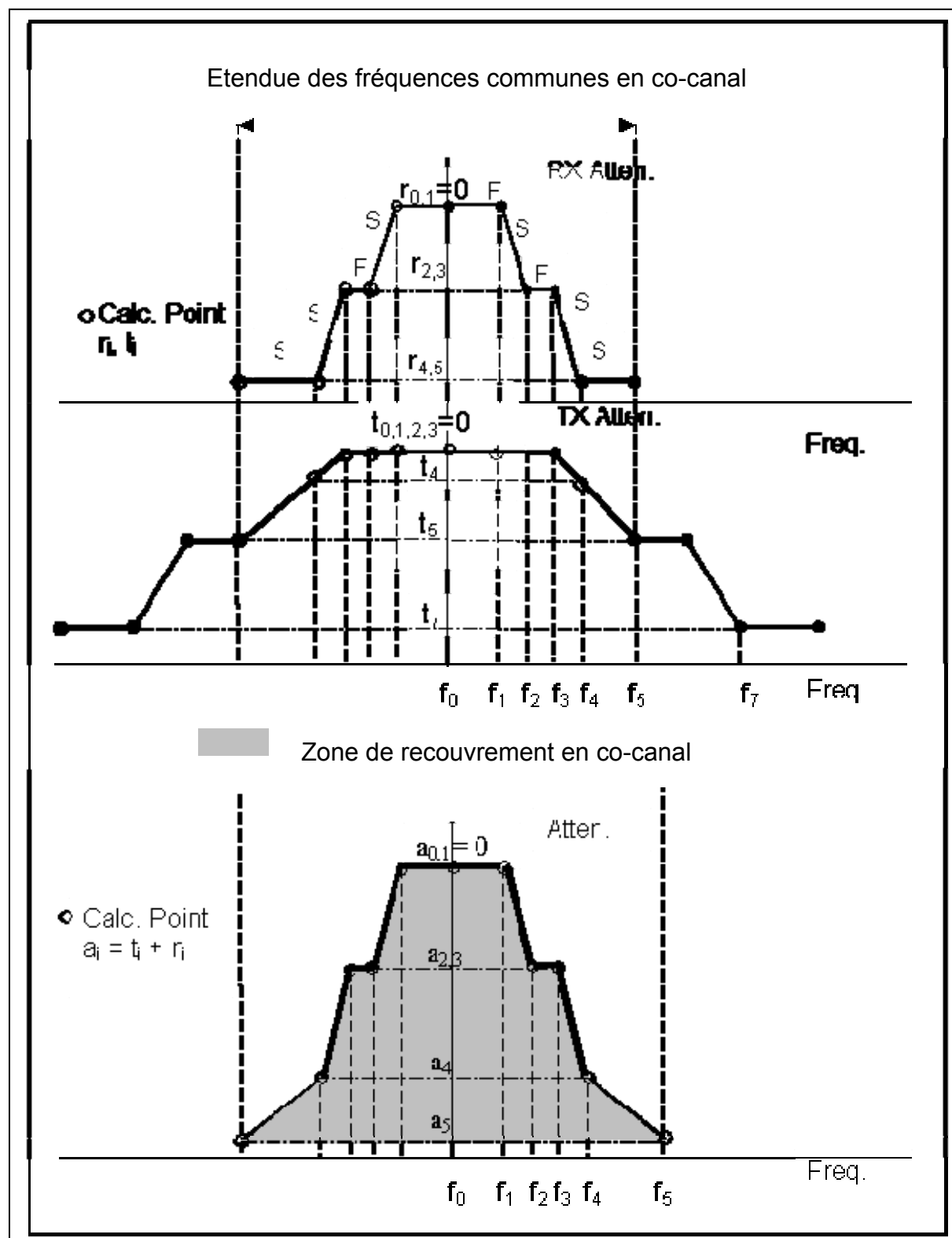


Figure 2

L'étendue des fréquences communes doit être subdivisée en éléments partiels plats et obliques. Les éléments plats (F) représentent une partie d'élément où les deux masques sont plats. Les éléments obliques (S) représentent une partie d'élément où au moins une partie d'élément oblique est détectée sur un masque.

Les éléments plats doivent être calculés en utilisant la formule 2.1, les éléments obliques doivent être calculés en utilisant la formule 2.2.

La zone de recouvrement correspond à la somme de toutes les parties d'éléments calculés en utilisant les formules 2.1 et 2.2 dans l'étendue des fréquences communes en co-canal.

2 - Atténuation nette du filtre - NFD

l'atténuation nette du filtre (NFD) est une valeur (exprimée en décibels) qui définit la diminution du niveau de brouillage qui se produit si les fréquences de l'émetteur et du récepteur sont différentes.

La NFD peut être déterminée par des mesures ou des calculs.

2.1 - Méthode basée sur les mesures

Le principe de la méthode basée sur la mesure consiste à tracer la courbe du niveau d'entrée du récepteur de canal de test nécessaire pour un taux d'erreur binaire (BER) donné par exemple 10^{-3} , en fonction du rapport signal (porteuse) /brouilleur (C/I). Le dispositif de test est représenté à la figure 3.

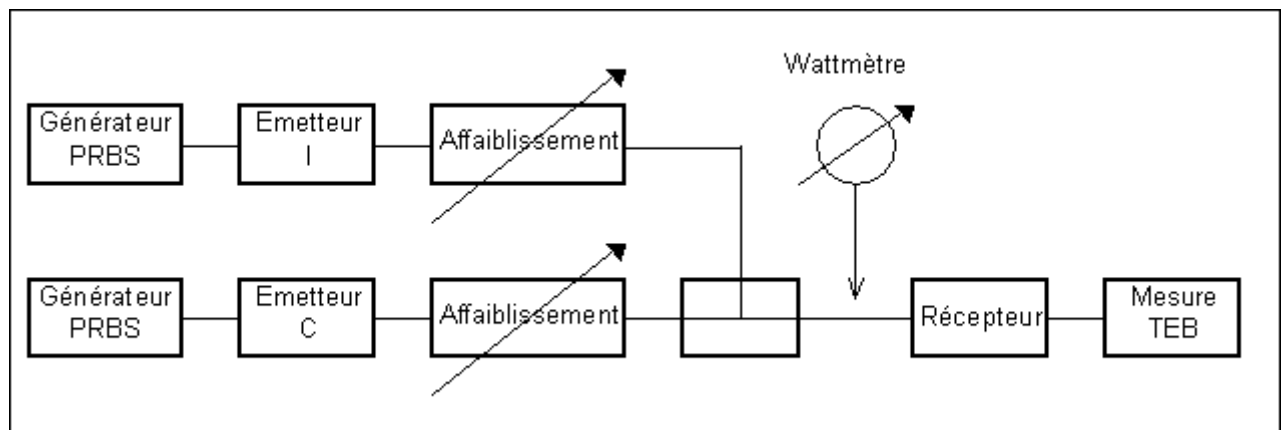
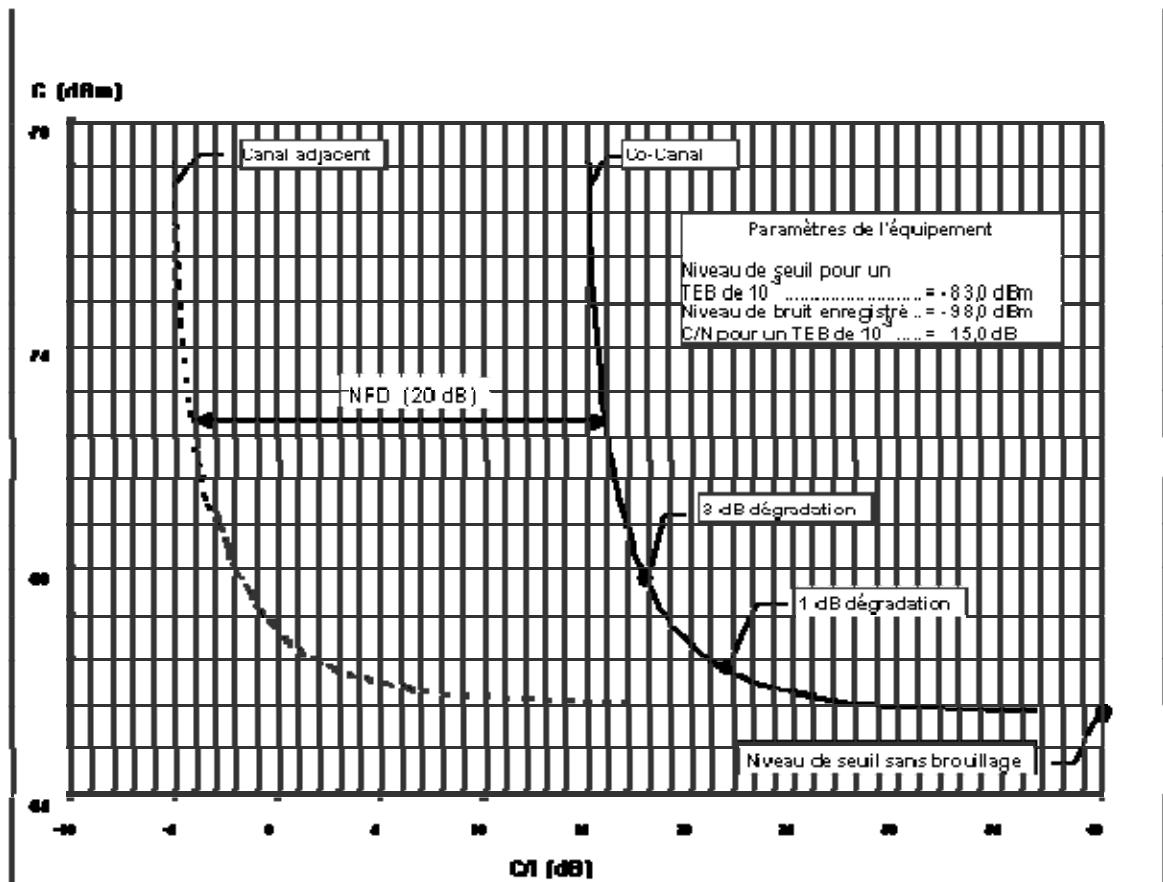


Figure 3

PRBS : Signal de débit binaire pseudo-aléatoire

Si on trace deux courbes, l'une pour le brouillage co-canal et l'autre pour le brouillage du canal adjacent, l'écart horizontal entre ces deux courbes au niveau d'entrée spécifié du récepteur correspond à la NFD (voir figure 4).

NFD mesurée pour un TEB de 10^{-3} 

A l'aide des courbes, la valeur de NFD peut être déterminée à partir de deux points situés sur chacune des deux courbes et qui correspondent à un niveau de porteuse donné, par exemple pour les points correspondant à la dégradation de 3 dB.

2.2 - Méthode basée sur le calcul

La NFD est définie en accord avec le rapport technique ETSI TR 101 854 comme :

$$\text{NFD} = 10 \log (P_c/P_a) \quad \text{Zone de recouvrement en co-canal}$$

Où :

P_c est la puissance totale du récepteur après le filtrage RF co-canal, IF et bande de base

P_a est la puissance totale du récepteur après le filtrage RF offset, IF et bande de base

Pour le calcul du rapport des puissances (P_c/P_a) dans l'étendue des fréquences communes, seule la zone de recouvrement est prise en compte.

Pour les calculs de P_c et P_a la même puissance de l'émetteur est utilisée et cependant la formule NFD peut être :

$$\text{NFD} = 10 \log(\text{zone de recouvrement en co-canal} / \text{enveloppe de la zone de recouvrement à la fréquence offset})$$

P_c est calculé en prenant les zones de recouvrement des masques d'émission Tx et de la sélectivité du masque de réception sur la même fréquence opérationnelle.

Un exemple de la zone de recouvrement en co-canal entre le masque de densité spectrale de l'émetteur et le masque de sélectivité du récepteur est donné à la figure 5.

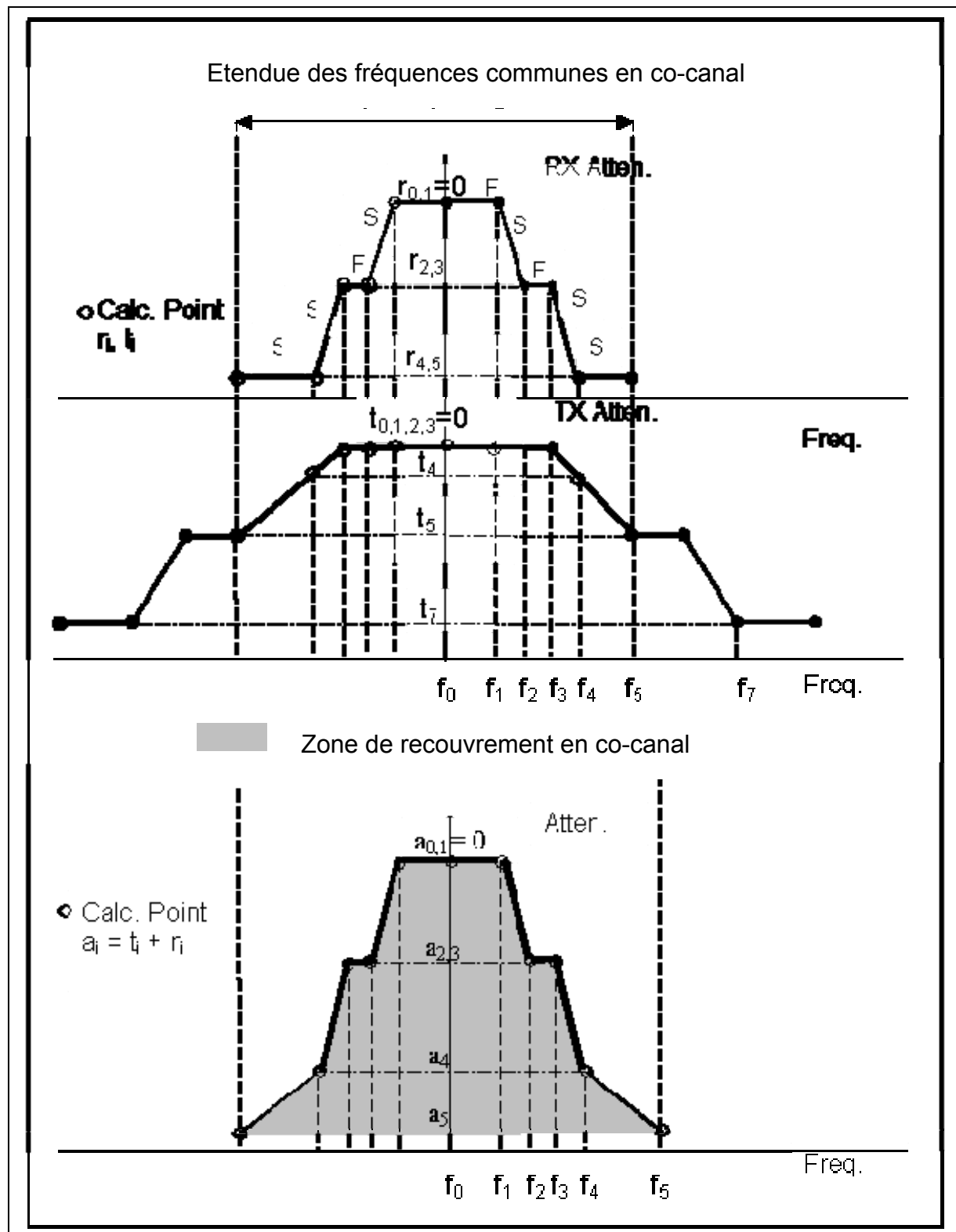


Figure 5

Les calculs sont basés sur l'intégration de la densité spectrale du masque de densité spectrale de l'émetteur et du masque de sélectivité du récepteur dans l'étendue des fréquences communes en co-canal.

L'étendue des fréquences commune en co-canal doit être divisée en éléments partiels plats et obliques. Les éléments plats (F) sont les éléments partiels où les 2 masques sont plats, les éléments obliques (S) sont des éléments partiels où au moins un élément partiel oblique a été détecté.

Les éléments plats doivent être calculés en utilisant la formule 2.1, les éléments obliques doivent être calculés en utilisant la formule 2.2.

La zone de recouvrement en co-canal est la somme de tous les éléments partiels calculés en utilisant les formules 2.1 et 2.2 dans l'étendue des fréquences communes aux 2 masques.

Pa est calculé en prenant la zone de recouvrement du masque de Tx et du masque de sélectivité de Rx avec offset.

L'étendue des fréquences commune est la partie où les 2 masques se recouvrent entre eux.

Un exemple d'étendue de fréquences communes en offset entre le masque de densité spectrale de l'émetteur et le masque de sélectivité du récepteur est donné à la figure 6.

Les calculs sont basés sur l'intégration de la densité spectrale du masque de densité spectrale de l'émetteur et du masque de sélectivité du récepteur dans l'étendue des fréquences communes.

L'étendue des fréquences commune en co-canal doit être divisée en éléments partiels plats et obliques. Les éléments plats (F) sont les éléments partiels où les 2 masques sont plats, les éléments obliques (S) sont des éléments partiels où au moins un élément partiel oblique a été détecté.

Les éléments plats doivent être calculés en utilisant la formule 2.1, les éléments obliques doivent être calculés en utilisant la formule 2.2.

La zone de recouvrement est la somme de tous les éléments partiels calculés en utilisant les formules 2.1 et 2.2 dans l'étendue des fréquences communes aux 2 masques.

Les éléments plats (F) peuvent être calculés au moyen de la formule suivante :

$$F = \left(f_c 10^{\frac{-b}{10}} \right) \quad (2.1)$$

où :

pour l'élément F

$$f_c = f_{i+1} - f_i \\ \text{avec } f_{i+1} > f_i$$

$$b = t_i + r_i = t_{i+1} + r_{i+1}$$

où :

b somme de l'atténuation des masques de l'émetteur (t_i) et du récepteur (r_i) au début ou à la fin d'un élément (dB),

f_{i+1} fréquence à la fin d'un élément (MHz),

f_i fréquence au début d'un élément (MHz),

f_c largeur de bande d'un élément (MHz),

F zone d'éléments partiels des masques spectraux dans l'étendue des fréquences communes.

Les éléments obliques (S) peuvent être calculés en utilisant la formule suivante :

$$S = \frac{10^{\frac{-b}{10}}}{\frac{\ln(10)}{10} a} \left(1 - 10^{\frac{-a}{10} f_c} \right) \quad (2.2)^*$$

* seulement si a est différent de 0.

pour l'élément S

$$a = (t_i + r_i - b)/f_c$$

$$f_c = f_{i+1} - f_i$$

$$b = t_{i+1} + r_{i+1}$$

$$\text{avec } f_{i+1} > f_i$$

Si les deux éléments correspondants des masques représentent des inclinaisons inverses, le paramètre a peut être égal à 0. Quand a=0, la formule (2.1) doit être appliquée.

où :

b somme des atténuations des masques de l'émetteur (t_i) et du récepteur (r_i) à la fin d'un élément (dB),

t_i atténuation du masque de l'émetteur au début d'un élément (dB),

r_i	atténuation du masque de sélectivité du récepteur au début de l'élément (dB),
f_i	fréquence au début de l'élément (MHz),
f_c	largeur de bande de l'élément (MHz),
S	zone d'éléments partiels sous le masque spectral dans l'étendue des fréquences communes.
t_{i+1}	atténuation du masque de l'émetteur à la fin de l'élément (dB),
r_{i+1}	atténuation du masque de sélectivité du récepteur à la fin de l'élément (dB),
f_{i+1}	fréquence à la fin de l'élément (MHz),

$$F = \left(f_c 10^{\frac{-b}{10}} \right) \quad (2.1)$$

où :

pour l'élément F

$$f_c = |f_i - f_{i+1}| \quad b = t_i + r_i$$

où :

b

somme des atténuations des masques de l'émetteur (t_i) et du récepteur (r_i) au début d'un élément (dB),

f_i

fréquence au début et à la fin de l'élément (MHz),

f_c

largeur de bande de l'élément (MHz),

F

zone d'éléments partiels des masques spectraux dans l'étendue des fréquences communes.

Les zones d'éléments obliques (S) peuvent être calculées en utilisant la formule suivante :

$$S = \frac{10^{\frac{-b}{10}}}{\frac{\ln(10)}{10} a} \left(1 - 10^{\frac{-a}{10} f_c} \right) \quad (2.2)$$

pour l'élément S

$$a = \frac{t_i - t_{i-1} + r_i - r_{i-1}}{f_c} \quad f_c = |f_i - f_{i-1}| \quad b = t_{i-1} + r_{i-1}$$

où :

b

somme des atténuations des masques de l'émetteur et du récepteur au début de l'élément (dB),

t_i

atténuation du masque de l'émetteur au début et à la fin d'un élément (dB),

r_i

atténuation du masque de sélectivité du récepteur au début et à la fin de l'élément (dB),

f_i

fréquence au début et à la fin de l'élément (MHz),

f_c

largeur de bande de l'élément (MHz),

S zone d'éléments partiels des masques spectraux dans l'étendue des fréquences communes.

3 - Données nécessaires pour les calculs de MD et NFD

3.1 - Masque de densité spectrale de l'émetteur

Pour les calculs, le masque de densité spectrale réel doit être utilisé et décrit dans le paragraphe 3.3.1. Si ce masque n'est pas disponible, le masque de l'émetteur ETSI pertinent doit être utilisé.

3.2 - Masque de sélectivité du récepteur

Pour les calculs, le masque de sélectivité réel du récepteur doit être utilisé et décrit au paragraphe 3.3.1. Si ce masque n'est pas disponible, le masque de l'émetteur ETSI pertinent de l'émetteur associé doit être utilisé comme masque de sélectivité du récepteur.

3.3 - Données nécessaires pour la procédure d'échange de données

3.3.1 Pour le masque de densité spectrale de l'émetteur ainsi que pour le masque de sélectivité du récepteur, jusqu'à six points mais au moins deux de chaque sont à communiquer (voir figure 7).

- - Chaque point est défini par sa fréquence (MHz) et son affaiblissement (dB).
- - Le premier point (qui ne fait pas partie de la procédure d'échange de données) est automatiquement défini comme 0 MHz et 0 dB.
- - Le dernier point doit correspondre à un affaiblissement ≥ 40 dB.

3.3.2 Les valeurs de NFD du premier canal adjacent (dénommé NFD 1, espacement de ± 1 canal) et du deuxième canal adjacent (dénommé NFD 2, espacement de ± 2 canaux) sont dérivées de données mesurées si elles sont disponibles.

Pour utiliser les valeurs de NFD 1 et NFD 2, il faut que les conditions suivantes soient remplies :

- - les équipements brouilleur et brouillé doivent provenir du même fabricant et avoir la même identification ;
- - les fréquences brouilleuse et brouillée doivent appartenir au même plan de fréquences ;
- - les capacités (Mbit/s) des équipements brouilleur et brouillé doivent être identiques.

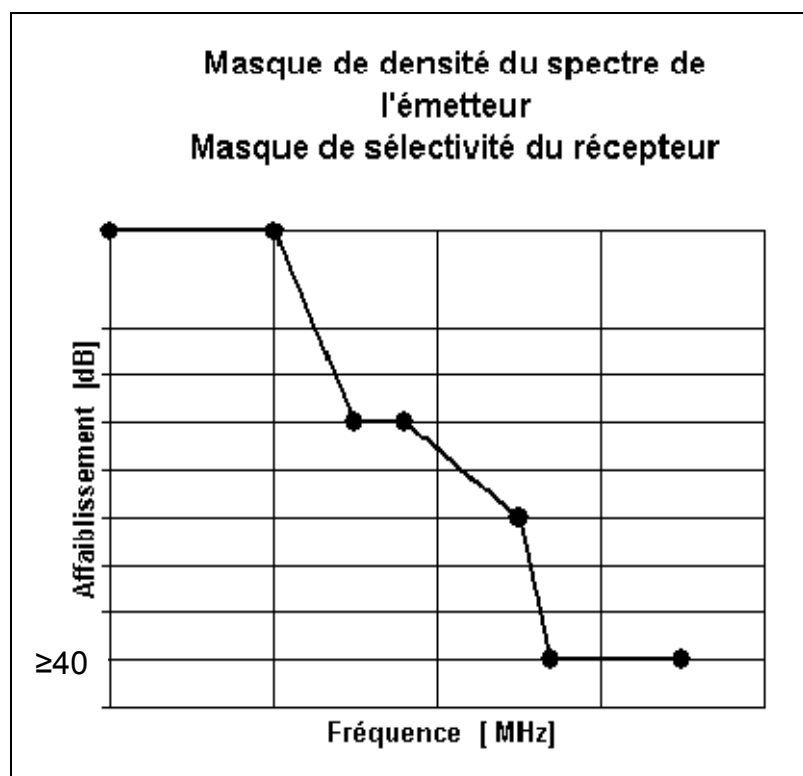


Figure 7