



ST/FTR&D/7670

Juillet 2019

Spécification Technique

Edition 13.41

**Conditions de tests pour le raccordement
au réseau d'accès ADSL d'Orange pour offres
soumises au dégroupage**

Table des matières

1. Définition des profils liés aux services	4
2. Tests d'interopérabilité ADSL	5
2.1 DSLAM	5
2.2 Tests	6
2.2.1 Tests de performance	7
2.2.2 Tests de stabilité	7
2.2.3 Tests de compatibilité des outils du monitoring	7
2.2.4 Tests relatifs aux services	8
2.2.4.1 DSL Access	8
2.2.4.1.1 Synchronisation	8
2.2.4.1.2 Portées ADSL	8
2.2.4.2 DSL Entreprises	9
2.2.4.2.1 Synchronisation	9
2.2.4.2.2 Portées ADSL	9
3. Références	9
4. Glossaire	9
5. Historique	10
Annexe A	12
Annexe B	13
Annexe C	15
Annexe D	17
Annexe E	18

Introduction

Le déploiement ADSL dans le réseau d'Orange est basé sur l'introduction d'équipements "centre" (DSLAM), auxquels sont raccordés des modems "clients" (CPE).

L'interopérabilité ADSL permettant l'utilisation de CPE de provenances diverses en face des DSLAM déployés par Orange s'est heurtée à différents problèmes d'ordre technique. Actuellement, la technologie ADSL ne permet pas de garantir l'interopérabilité ADSL a priori, malgré la publication de recommandations et normes. Compte tenu de la richesse des interactions entre modems clients et DSLAM, il n'existe pas de norme publiée permettant de garantir qu'un modem de marque A fonctionnera avec un DSLAM de marque B et continuera à fonctionner au cours du temps.

L'introduction dans le réseau d'Orange, par les clients de cette dernière, de modems ADSL autres que ceux validés par elle nécessite au préalable que lesdits clients s'assurent de leur compatibilité (interopérabilité ADSL) avec les DSLAM déployés (versions actuelles et futures), notamment par rapport aux règles d'ingénierie en vigueur.

La présente spécification technique décrit ce qu'il faut au minimum vérifier pour contrôler le bon fonctionnement de la couche physique ADSL. Orange ne peut garantir de manière absolue que le CPE, bien qu'ayant réussi les tests d'interopérabilité préalables tels que mentionnés ci-dessous, fonctionnera lors de son exploitation. En d'autres termes, et en l'état de la normalisation et de l'art, cette spécification technique décrit les conditions nécessaires, mais pas suffisantes, à respecter pour s'assurer d'une bonne interopérabilité ADSL dans les conditions du déploiement ADSL dans le réseau d'Orange.

Par ailleurs, le nombre de services utilisant la transmission ADSL pour le raccordement des clients est en augmentation sensible. Ces services se distinguent les uns des autres par des ingénieries ADSL et ATM différentes. Aussi, certains modems sont-ils capables d'assurer certains services, mais pas d'autres, réputés plus exigeants. En conséquence, cette spécification technique intègre le concept d'interopérabilité ADSL adaptée au service. Par exemple, des modems USB dédiés uniquement à l'accès Internet n'auront pas à subir des tests pour des services plus évolués tels que la télévision numérique sur ADSL.

La présente spécification est donc constituée d'un tronc commun et de tests spécifiques aux différents services.

1. Définition des profils liés aux services

Note 1: Certaines cartes ligne des DSLAM d'Orange sont MultiADSL, et les profils de service utilisés sur ces cartes sont des profils MultiADSL. Par conséquent, les profils définis ci-dessous sont MultiADSL. Ainsi l'usage de cette spécification de test est limité aux cas où l'interopérabilité ADSL, *i.e.* interopérabilité d'une carte ADSL ou d'une carte MultiADSL face à un CPE ADSL, est testée. Dans d'autres cas (*i.e.* carte MultiADSL vs. CPE MultiADSL), seuls les tests de la Spécification ST8548 doivent être effectués à l'exception des cartes Nokia Stinger (ex Lucent) pour lesquelles les deux suites de test doivent être réalisées (ST8548 et ST7670).

Note 2: En accord avec la Note 1, les paramètres de configuration indiqués ci-dessous en italique ne devraient pas être utilisés sur les cartes ADSL.

Orange distingue les 2 services principaux suivants :

- Offre DSL Access mono-VC et bi-VC,
- Offre DSL Entreprises.

Ce document ne fait aucune hypothèse sur l'ingénierie ATM liée aux services.

Pour chaque type de service, les tableaux 1.1 et 1.2 listent les profils ADSL utilisés (les débits mentionnés sont les débits ATM) :

Service	DSL Access		
Profile	2MMax ¹	DebitMax	8MMax ¹
Latency DS	Interleaved	Interleaved	Interleaved
Max delay DS	8ms	8ms	8ms
RA mode DS	AT_INIT	AT_INIT	AT_INIT
Min bitrate DS [kb/s]	608	2432	608
Max bitrate DS [kb/s]	2432	10272	10272
Target NM DS	6 dB	6 dB	10 dB
Min NM DS	0 dB	0 dB	0 dB
<i>Min INP DS</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>FORCEINP DS</i>	<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>
Latency US	Interleaved	Interleaved	Interleaved
Max delay US	4ms	16ms	4ms
RA mode US	AT_INIT	AT_INIT	AT_INIT
Min bitrate US [kb/s]	320	512	384
Max bitrate US [kb/s]	1024	1024	1024
Target NM US	6 dB	6 dB	8 dB
Min NM US	0 dB	0 dB	0 dB
<i>Min INP US</i>	<i>0.5</i>	<i>1</i>	<i>0.5</i>
<i>FORCEINP US</i>	<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>
Transmission	ANSI T1.413	ANSI T1.413	ANSI T1.413

¹ Configuration de latence spécifique pour toutes les cartes ADSL: max_delay DS / US = 4ms / 4ms sur Lucent; medium / medium sur ASAM; 8ms / 8ms sur ECI

modes	ITU G.992.1A <i>ITU G.992.3A</i> <i>ITU G.992.3L</i>	ITU G.992.1A <i>ITU G.992.3A</i>	ITU G.992.1A <i>ITU G.992.3A</i> <i>ITU G.992.3L</i> <i>ITU G.992.5A</i>
-------	--	-------------------------------------	---

Tableau 1.1 : profils ADSL DSL Access

Service	DSL Entreprises ²	
	Net1	TDSL
Profile	Interleaved	Interleaved
Latency DS	Interleaved	Interleaved
Max delay DS	8ms	8ms
RA mode DS	MANUAL	MANUAL
Min bitrate DS [kb/s]	608	2048
Max bitrate DS [kb/s]	608	2048
Target NM DS	6 dB	6 dB
Min NM DS	0 dB	0 dB
<i>Min INP DS</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>FORCEINP DS</i>	<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>
Latency US	Interleaved	Interleaved
Max delay US	16ms	16ms
RA mode US	MANUAL	MANUAL
Min bitrate US [kb/s]	160	320
Max bitrate US [kb/s]	160	320
Target NM US	6 dB	6 dB
Min NM US	0 dB	0 dB
<i>Min INP US</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>FORCEINP US</i>	<i>TRUE</i>	<i>TRUE</i>
Transmission modes	ANSI T1.413 ITU G.992.1A <i>ITU G.992.3A</i>	ANSI T1.413 ITU G.992.1A <i>ITU G.992.3A</i>

Tableau 1.2 : profils ADSL DSL Entreprises

2. Tests d'interopérabilité ADSL

2.1 DSLAM

Orange utilise actuellement dans son réseau les DSLAM des fournisseurs Nokia (ex-Alcatel et ex-Lucent), ECI Telecom et Huawei. Pour chacun de ces fournisseurs les versions à considérer pour l'interopérabilité sont les suivantes :

- Nokia ASAM R4 DSLAM : à la version 4.6.03n
 - cartes ADSL ADLT-J (12 ports) software component GFD5AA46.018,
 - cartes ADSL ADLT-L (24 ports) software component LBTEAA46.019,
 - cartes MultiADSL ABLT-D (24 ports), software component L7D6AA46.074.
- Nokia ISAM : à la version 3.7.05q, software pack: L6GQAA37.669

² Configuration de latence spécifique : max_delay DS / US = 4 / 8ms est utilisée pour la carte Lucent STGR-LIM-AD-72 dans les profils Entreprises

- cartes MultiADSL EBLT-E (48 ports).
- **Nokia ISAM** : à partir de la version 5.4.02L, software pack: L6GQRA 54.605
 - cartes MultiADSL NALT-C (48 ports), version SW : MJ5EAA54.605
 - cartes MultiADSL NALS-A (48 ports) ou NALT-J (48 ports) (version SW: NBF8AA54.605),
 - cartes MultiADSL NVLS-A (48 ports), NVLT-P (48 ports) ou NVLT-N (48 ports)(version SW: NJELAA54.605).
- **ECI Telecom DSLAM**: à partir de la version 10.22
 - cartes ADSL 16 ports avec composant ADSL ADI 930 (version firmware 31afea0a),
 - cartes ADSL 16 ou 32 ports avec composant ADI ANACONDA (version firmware 4055be08),
 - cartes MultiADSL 32 ou 64 ports avec composant Infineon DSP1.2, version carte ligne 9.00.94 & version firmware 71b0327,
 - cartes MultiADSL 32 ou 64 ports avec composant Infineon DSP1.3, version carte ligne 9.00.94 & version firmware 71b0327.
- **Lucent DSLAM**: à partir de la version 9.7.4e21
 - cartes ADSL 72 ports à composant Centillium : STGR-LIM-AD-72 version firmware 0278,
 - cartes MultiADSL 72 ports à composant Globespan : STGR-LIM-A2P-72, version firmware D.57.3.31,
 - cartes MultiADSL 72 ports à composant Globespan : STGR-LIM-A2P-72-HBI, version firmware D.57.3.38.
- **Huawei MA5600T DSLAM**: à partir de la version V800R013C00 + SPC209
 - carte MultiADSL H802ADPD (64 ports) avec composant Infineon DSP2.1, version firmware 08.2B.06.00.32,
 - cartes MultiADSL H805ADPD (64 ports) avec composant Broadcom, version firmware 10.7.39 ou carte MultiADSL H807ADPD (64 ports) avec composant Broadcom, version firmware VE_10_7_39,
 - carte MultiADSL H80BVDPM (64 ports) avec composant Broadcom, version firmware 10.8.89.
- **Huawei MA5600T DSLAM** : *prochaine version prévue en 2019*: V8R17C10SPH218
 - carte MultiADSL H802ADPD (64 ports) avec composant Infineon DSP2.1, version firmware 08.2B.06.00.32,
 - cartes MultiADSL H805ADPD (64 ports) avec composant Broadcom, version firmware 10.9.30 ou carte MultiADSL H807ADPD (64 ports) avec composant Broadcom, version firmware 10.9.30,
 - carte MultiADSL H80BVDPM (64 ports) avec composant Broadcom, version firmware 10.9.30.

2.2 Tests

Les équipements DSLAM sont exploités en mode ATM avec technique FDM (séparation des fréquences pour les canaux ADSL descendant et remontant). Seule l'option ADSL/POTS est supportée (annexe A de l'ITU G992.1 [1], annexe A/L de l'ITU G992.3 [2] et annexe A de l'ITU G.992.5 [3]). Le masque spectral d'émission 1 doit être utilisé en mode ITU G992.3L. Le paramètre FORCEINP doit être positionné à TRUE sauf indication contraire.

Pour tous les tests, toutes les anomalies observées pendant les tests doivent être documentées en forme de note au-dessous du test. Les équipements doivent maintenir la synchronisation pendant 8 heures ; pour des raisons pratiques, le temps de mesure de synchronisation peut être réduit à 1 mn.

Pour chaque référence au « TR-67 », le document TR67 "ADSL Interoperability Test Plan" [2] doit être utilisé.

Pour toutes les mesures de performance, les marges au bruit, les INP (si disponibles) et les latences doivent être relevés pour les 2 sens de transmission pour chaque point de mesure.

Les simulateurs de ligne et les sources de bruit utilisés pendant les tests doivent être calibrés selon la procédure décrite dans le document TR-67 § 4.1. Les résultats ne seront valides que si la calibration est effectuée.

2.2.1 Tests de performance

- Test de spectre d'émission du modem dans la bande 0-10 kHz selon la procédure de l'Annexe C,
- Test de synchronisation pour le profil RA_8ms_4ms selon la procédure de l'Annexe D,
- TR-67 8.5.1 "Analog Front End Power,
- TR-67 8.5.2 "PSD measurement",
- TR-67 A.2.3 "Loop tests with ports set for adaptive rate", white noise and FB noise, interleaved mode only,
- TR-67 A.2.4.1 "Loop tests with ports set for fixed rate", interleaved mode only.

2.2.2 Tests de stabilité

- TR-67 8.1.1 "Basic functional bit swap test",
- TR-67 8.4 "Stress tests", la durée du test peut être réduite à 2 heures,
- TR-67 A.2.1.2 "CPE margin verification tests".

2.2.3 Tests de compatibilité des outils du monitoring

- Test de vérification des compteurs d'initialisation de ligne, selon la procédure de l'Annexe E,
- TR-67 8.1.2 "Verification of CRC error reporting by ATU-R", avec des durées de micro-interruptions de 2ms. Dans ce test, les valeurs « actual INP » atteintes doivent être documentées (si disponibles). Les erreurs CRC dans le sens remontant doivent être vérifiées selon le même principe.
- TR-67 8.1.3 "Check ADSL Diagnostic tools",
- TR-67 8.1.4 "Dying gasp" (sauf les cartes ECI ADI),
- TR-67 8.1.8 "ATU-R Register reporting via EOC"; Note: contents of the Inventory fields, including xTU-R version and serial numbers, shall be compliant with G.997.1 [5]

2.2.4 Tests relatifs aux services

En complément à cette suite de tests et pour tenir compte des particularités du déploiement ADSL opéré par Orange il est nécessaire de satisfaire aux conditions de tests complémentaires suivantes.

2.2.4.1 DSL Access

2.2.4.1.1 Synchronisation

Il est demandé de réaliser le test de synchronisation tel que défini dans l'Annexe A sur les profils suivants :

- 2MMax,
- 8MMax.

2.2.4.1.2 Portées ADSL

Les tests sont à réaliser selon la procédure définie dans l'Annexe B, pour les profils mentionnés ci-dessous. Les performances minimales requises sont résumées dans les tableaux 2.1 & 2.2 ci-dessous.

Profils	Bruit A (côté modem)	Bruit B (côté modem)	Euro-K (côté DSLAM)
2MMax	60 dB	45 dB	42 dB

Tableau 2.1 : performances minimales requises.

Longueur (m)	Bruit A (côté modem) kb/s	Bruit B (côté modem) kb/s	Euro-K (côté DSLAM) kb/s
0	7616	7616	896
300	7616	7616	896
600	7616	7616	896
900	7616	7616	864
1200	7616	7616	800
1500	7616	7328	736
1800	7616	5984	672
2100	7616	4512	608
2400	7136	3136	544
2550	/	2432	/
2700	5936	/	/
3000	4618	/	/
3300	3200	/	/
3450	2432	/	/

Tableau 2.2 : performances minimales requises pour le profil DébitMax.

2.2.4.2 DSL Entreprises

2.2.4.2.1 Synchronisation

Il est demandé de réaliser le test de synchronisation tel que défini dans l'Annexe A sur les profils suivants :

- Net1,
- TDSL.

2.2.4.2.2 Portées ADSL

Les tests sont à réaliser selon la procédure définie dans l'Annexe B, pour les profils mentionnés ci-dessous. Les performances minimales requises sont résumées dans le tableau 2.3 ci-dessous.

Profils	Bruit A (côté modem)	Bruit B (côté modem)	Euro-K (côté DSLAM)
Net1	60 dB	45 dB	50 dB
TDSL	50 dB	39 dB	42 dB

Tableau 2.3 : performances minimales requises.

3. Références

- [1] ITU-T G992.1 – Asymmetrical Digital Subscriber Line (ADSL) Transceivers
- [2] TR-067v2 – ADSL Interoperability Test Plan (December 2004)
- [3] ITU-T G996.1 – Test Procedures for Digital Subscriber Line Transceivers
- [4] ST/FTR&D/8902 – Filtres Distribués prises RJ45 – prises en T enfichables POTS/ADSL
- [5] ITU-T G997.1 – Physical layer management for digital subscriber line (DSL) transceivers

4. Glossaire

ADSL	Asymmetrical Digital Subscriber Line
ATM	Asynchronous Transfer Mode
CPE	Customer Premises Equipment
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
FDM	Frequency Division Multiplexing
PSD	Power Spectral Density

5. Historique

Edition	Date	Commentaires
1	Juillet 2002	Version initiale.
2	Septembre 2002	Actualisation des versions DSLAM, introduction des offres IP/ADSL 128 et La ligne ADSL 1024/128.
3	Décembre 2002	Actualisation des versions DSLAM, ajout d'une précision sur le temps de synchronisation.
4	Décembre 2003	Actualisation des versions de DSLAM, introduction des offres Ping, visiophonie, TV NUM
5	Septembre 2004	Mise à jour des versions DSLAM, introduction des offres à débit adaptatif
6	Juillet 2005	Mise à jour des versions DSLAM
7	Août 2006	Mise à jour des versions DSLAM, introduction du profil 1Mmax, suppression du profil BSMmax, suppression du test ATU-R EOC Register Reporting
7.1	Novembre 2006	Mise à jour des versions DSLAM
8	Avril 2007	Mise à jour des versions DSLAM, changement des noms des services, introduction du profil 8Mmax, réintroduction du test ATU-R EOC Register Reporting
8.1	Mai 2007	Suppression des versions DSLAM.
9	Juin 2008	Nouvelle mise en forme des tableaux des définitions des profils, réintroduction et mise à jour des versions DSLAM, enlèvement du test NM COE non applicable, introduction du test Dying Gasp, procédures de test synchronisation et portée harmonisées et placée en Annexes, changement de longueur maximale de boucle dans le test de synchronisation.
10	Octobre 2009	Précisions sur la configuration des profils, suppression du profil Accès Internet Net1, mise à jour des versions DSLAM, ajout des tests « Verification of CRC error reporting by ATU-R » et synchronisation RA_8ms_4ms.
11	Juillet 2011	Changement de la structure du document : tests divisés en tests de performance, stabilité, tests d'outils de monitoring et tests services ; Ajout de note sur la documentation des anomalies, temps de maintien de synchronisation attendu, paramètres relevés ; Changement de la durée du Stress Test, modification du test CRC error reporting ; Ajout des tests des compteurs d'initialisation de ligne ; Mise à jour des versions DSLAM ; Suppression du chapitre DSL bi-VC et des profils 1MMax, Net5, Ping3, Net2 ; Nouveau profil 2MMax ; Modification du profil 8MMax.
11.1	Mars 2012	Mise à jour des versions DSLAM, modification des notes du chapitre 1, modification du profil 8MMax.
11.2	Juin 2012	Mise à jour de la version DSLAM ISAM, modification du profil 2MMax.
12	Janvier 2013	Mise à jour des versions DSLAM.
13	Septembre 2014	Précisions sur le paramétrage FORCEINP. Mise à jour des versions DSLAM (y compris ajout de cartes VDSL2).
13.2	Novembre 2015	Modifications éditoriales mineures. Mise à jour des versions DSLAM.

Edition	Date	Commentaires
13.4	Janvier 2019	Modifications éditoriales mineures. Mise à jour des versions DSLAM.
13.41	Juillet 2019	Rajout des cartes ADSL1 (ASAM, ECI, Lucent) après suppression erronée dans la version 13.4

Annexe A

Test de synchronisation

Les tests sont à réaliser dans les configurations suivantes, par pas de 400m, entre 0 m et une valeur maximale de 5000 m, sans injection de bruit, sur simulateur de câbles simulant les boucles ETSI-1 :

- profil configuré dans le DSLAM doit être conforme à la définition du profil respectif du chapitre 1 (débit fixe/adaptatif, profil fast/entrelacé, latence maximale, marges au bruit cible et minimum dans le sens descendant et remontant, modes de transmission activés),
 - codage en treillis activé (si configurable),
 - bit-swapping activé.
- *Les débits, les marges au bruit, les INP (si disponibles) et les latences doivent être relevés pour les 2 sens de transmission pour chaque point de mesure.*
- *Le mode de transmission doit être relevé pour chaque point de mesure.*
- *Critère : Les équipements doivent se synchroniser en moins d'1 mn et maintenir cette synchronisation pendant 8 heures ; pour des raisons pratiques, le temps de mesure de synchronisation peut être réduit à 1 mn. Les marges au bruit relevées pour les 2 sens de transmission doivent être supérieures ou égales à la valeur cible du profil. Les débits relevés pour les 2 sens de transmission doivent être supérieures ou égales aux débits minimum configurés dans le profil. Les latences relevées pour les 2 sens de transmission doivent être inférieures ou égales aux latences maximum configurées dans le profil.*
- *Entre deux mesures, le modem ne doit pas subir de redémarrage logiciel ou de coupure d'alimentation.*

Le point de mesure est réussi si le *Critère* défini ci-dessus est respecté pour ce point de mesure. Le test est réussi si tous les points de mesure jusqu'à la longueur maximale de synchronisation sont réussis.

Annexe B

Test de portée

Afin de garantir un bon niveau technique pour une exploitation dans le réseau il est demandé que les performances ADSL des modems en face des DSLAM déployés par Orange soient compatibles avec les déploiements qu'elle a déjà opérés (respect des règles d'ingénierie).

Les tests sont à réaliser dans les configurations suivantes sur simulateur de câbles simulant les boucles ETSI-1 :

- profil configuré dans le DSLAM doit être conforme à la définition du profil respectif du chapitre 1 (débit fixe/adaptatif, profil fast/entrelacé, latence maximale, marges au bruit cible et minimum dans le sens descendant et remontant, modes de transmission activés),
- codage en treillis activé (si configurable),
- bit-swapping activé
- les bruits sont injectés séparément, selon le scénario dans le tableau B.1

Bruit injecté	
côté DSLAM	côté modem
sans bruit	ETSI-A
sans bruit	ETSI-B
Euro-K	sans bruit

Tableau B.1 : Scénarios d'injection des bruits.

NB : Les caractéristiques de la boucle ETSI-1 et les niveaux d'injection des bruits ETSI sont spécifiés dans la recommandation ITU-T G996.1 [3]. Les valeurs d'affaiblissement indiquées dans les tableaux d'exigences sont mesurées à 300 kHz. Les débits indiqués dans les tableaux d'exigences sont donnés en kb/s.

- *Les débits, les marges au bruit, les INP (si disponibles) et les latences doivent être relevés pour les 2 sens de transmission pour chaque point de mesure.*
- *Le mode de transmission doit être relevé pour chaque point de mesure.*
- *Critère : Les équipements doivent se synchroniser en moins d'1 mn et maintenir cette synchronisation pendant 8 heures ; pour des raisons pratiques, le temps de mesure de synchronisation peut être réduit à 1 mn. Les marges au bruit relevées pour les 2 sens de transmission doivent être*

supérieures ou égales à la valeur cible du profil. Les débits relevés pour les 2 sens de transmission doivent être supérieures ou égales aux débits minimum configurés dans le profil. Les latences relevées pour les 2 sens de transmission doivent être inférieures ou égales aux latences maximum configurées dans le profil. En outre, dans le cas des tests à plusieurs points de mesure, le débit relevé pour le sens de transmission concerné par l'exigence doit être supérieur ou égal au débit exigé.

Le point de mesure est réussi si le *Critère* défini ci-dessus est respecté pour ce point de mesure. Dans les cas des tests à un seul point de mesure (où seulement la valeur de portée exigée est donnée), si le point de mesure est en échec faute de synchronisation de l'équipement à la longueur de boucle exigée, la portée réduite (obtenue par réduction de longueur de boucle jusqu'à la synchronisation) doit être indiquée. Le test est réussi si tous les points de mesure du test sont réussis.

Annexe C

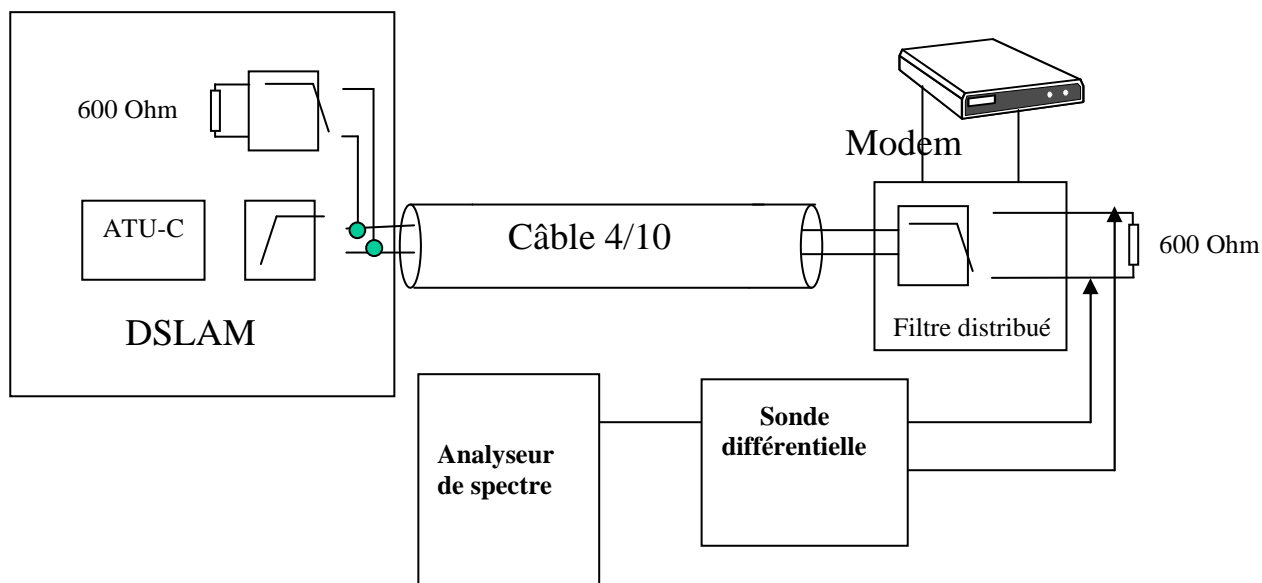
Test de spectre d'émission du modem dans la bande 0-10 kHz

Afin de garantir une bonne qualité de service dans la bande vocale le spectre d'émission ADSL du sens remontant ne doit pas interférer sur la bande 0-10 kHz. Compte tenu de l'expérience acquise jusqu'à présent par Orange, il est apparu opportun de définir un masque de mesure de ce paramètre.

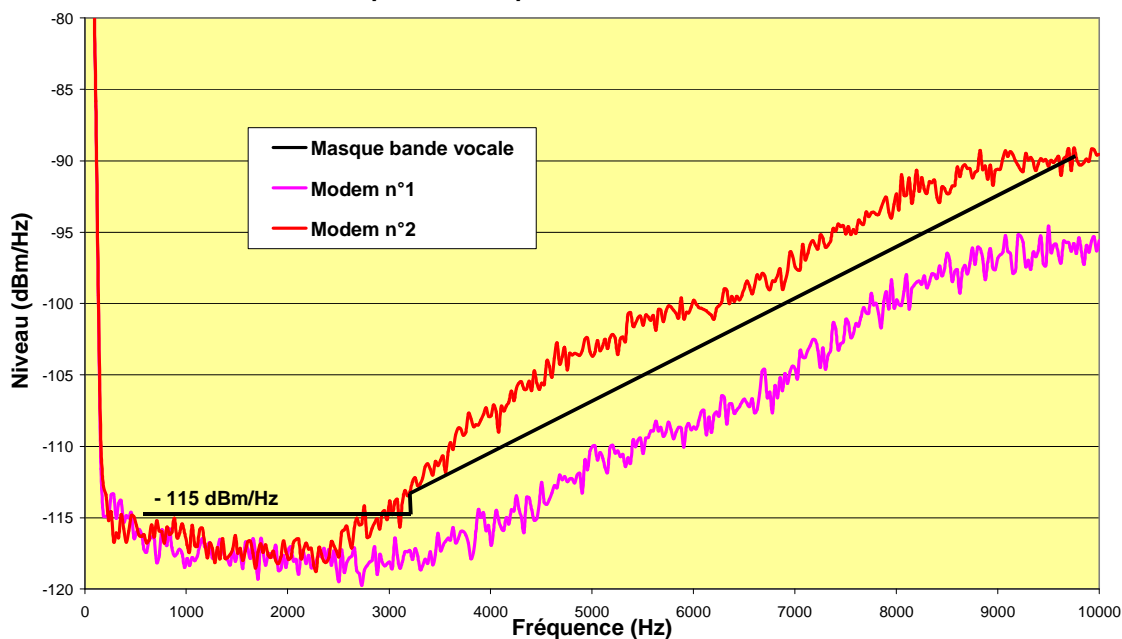
Ce masque est le résultat de l'expérience, il est utilisé par Orange pour la validation de ses modems. Une conformité à ce masque est nécessaire pour une bonne perception par le client du service téléphonique (réduction voire absence de « bruit de fond »).

Le banc de mesure du spectre d'émission du modem dans la bande 0-10 kHz est représenté sur la figure ci-dessous. Il est important de noter que :

- Le modem doit être synchronisé au DSLAM durant le test,
- Le câble utilisé est de type 4/10 (câble réel, non simulé) et la longueur de la liaison doit être au minimum d'1 km,
- Une résistance de 600 ohms doit être insérée sur l'accès téléphonique côté DSLAM,
- Une résistance de 600 ohms doit être insérée sur l'accès téléphonique du filtre,
- Durant la mesure l'analyseur de spectre doit être configuré avec les paramètres suivants :
 - Filtre de résolution 73 Hz,
 - Filtre vidéo 21 Hz,
 - Bande de fréquences de 0 à 10 kHz,
 - Atténuation d'entrée de l'analyseur de 20 dB,
 - Mesure moyennée sur 20 passages.
- Le filtre distribué utilisé est conforme à la spécification [4],
- La sonde différentielle a un gain effectif d'1/10.
- Facteur de correction sur le niveau mesuré
 - Sonde : $20 \log (10) = + 20 \text{ dB}$.
 - Analyseur $10 \log 50 / 600 = - 10.8 \text{ dB}$.
 - Soit une correction totale sur le niveau mesuré de + 9.2 dB.



Mesure du Spectre émis par le modem dans la bande vocale



Sur la figure ci-dessus, il est indiqué deux spectres d’émission mesurés dans la bande 0-10 kHz correspondant à deux modems distincts. Le spectre d’émission du modem n° 2 est au-dessus du masque recommandé par Orange. En présence du modem n° 2, les clients situés au-delà de 3 km perçoivent une dégradation de leur service téléphonique (« bruit de fond »). Le spectre d’émission du modem n°1 est situé en dessous du masque. Le bruit émis dans la bande 0-10 kHz n’est pas perçu par le client.

Annexe D

Test de synchronisation pour le profil RA_8ms_4ms

Tous les modems doivent réussir le test de synchronisation tel que défini dans l'Annexe A, avec le profil DSL défini dans TR-67 §8, avec modifications indiquées dans le Tableau D.1.

Note : les paramètres de configuration indiqués ci-dessous en italique doivent être utilisés sur les cartes ADSL dans la mesure de disponibilité.

Profile	RA_8ms_4ms
Latency DS	Interleaved
Max delay DS	8ms
RA mode DS	AT_INIT
Min bitrate DS [kb/s]	32
Max bitrate DS [kb/s]	MAX DN
Target NM DS	6 dB
Min NM DS	0 dB
<i>Min INP DS</i>	<i>2</i>
<i>FORCEINP DS</i>	<i>TRUE</i>
Latency US	Interleaved
Max delay US	4ms
RA mode US	AT_INIT
Min bitrate US [kb/s]	32
Max bitrate US [kb/s]	MAX UP
Target NM US	6 dB
Min NM US	0 dB
<i>Min INP US</i>	<i>0.5</i>
<i>FORCEINP US</i>	<i>TRUE</i>
Transmission modes	ANSI T1.413 ITU G.992.1A <i>ITU G.992.3A</i> <i>ITU G.992.3L</i> <i>ITU G.992.5A</i>

Tableau D.1 : Profil RA_8ms_4ms

Annexe E

Tests de vérification des compteurs d'initialisation de ligne

E.1 Test of Full initialization count

Test Configuration	Configure the SUT as defined in TR-067 sec. A.2.4.1 c), in Interleaved mode.
Method of Procedure	<p>[1] Connect ATU-R and ATU-C with 0 loop length and no noise injected.</p> <p>[2] Force an initialization and wait for modem to sync. Wait a further 2 minutes following synchronization.</p> <p>[3] Activate the full initialization performance monitoring counter on the ATU-C.</p> <p>[4] Note down its initial value.</p> <p>[5] Disconnect the line for at least 6.5s</p> <p>[6] Wait for 1 min after the modem has retrained.</p> <p>[7] Repeat steps [5] and [6]: 5 times.</p> <p>[8] Note down the final value of the Full initialization count at the ATU-C</p> <p>[9] Calculate the increase of the full initialization counts as the difference between the values from step [8] and step [4]</p>
Expected Result	The increase of the Full initialization count shall be 5

E.2 Test of Failed full initialization count

Test Configuration	Configure the SUT as defined in TR-067 sec. A.2.4.1 c), in Interleaved mode.
Method of Procedure	<p>[1] Connect ATU-R and ATU-C with PE0.4mm 4500m length loop and no noise injected.</p> <p>[2] Verify that the modem doesn't sync (wait for 3 minutes). If it does, increase loop length by 150m and redo the step [1].</p> <p>[3] Note down the initial value of failed full initialization counter at the ATU-C.</p> <p>[4] Wait for 3 minutes.</p> <p>[5] Note down the value of failed full initialization counter at the ATU-C.</p> <p>[6] Calculate the increase of failed full initialization counter between the values from step [5] and step [3].</p>
Expected Result	The increase of failed full initialization counter shall be 2