



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.729

Annexe F
(02/00)

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

Systèmes de transmission numériques – Equipements
terminaux – Codage des signaux analogiques par des
méthodes autres que la MIC

Codage de la parole à 8 kbit/s par prédiction
linéaire avec excitation par séquences codées à
structure algébrique conjuguée

Annexe F: Implémentation de référence de la fonctionnalité DTX de l'Annexe B pour l'Annexe D de la Rec. G.729

Recommandation UIT-T G.729 – Annexe F

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

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
SYSTÈMES INTERNATIONAUX ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	
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 RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
SYSTÈMES DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES	
EQUIPEMENTS TERMINAUX	G.700–G.799
Généralités	G.700–G.709
Codage des signaux analogiques en modulation par impulsions et codage	G.710–G.719
Codage des signaux analogiques par des méthodes autres que la MIC	G.720–G.729
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage primaires	G.730–G.739
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage de deuxième ordre	G.740–G.749
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage d'ordre plus élevé	G.750–G.759
Caractéristiques principales des équipements de transcodage et de multiplication numérique	G.760–G.769
Fonctionnalités de gestion, d'exploitation et de maintenance des équipements de transmission	G.770–G.779
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage en hiérarchie numérique synchrone	G.780–G.789
Autres équipements terminaux	G.790–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999

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

**CODAGE DE LA PAROLE À 8 kbit/s PAR PRÉDICTION LINÉAIRE AVEC EXCITATION
PAR SÉQUENCES CODÉES À STRUCTURE ALGÈBRIQUE CONJUGUÉE**

ANNEXE F

**Implémentation de référence de la fonctionnalité DTX de l'Annexe B
pour l'Annexe D de la Rec. G.729**

Résumé

La présente annexe définit la fonctionnalité DTX pour l'algorithme CS-ACELP de 6,4 kbit/s de l'Annexe D de la Recommandation G.729 au moyen de l'algorithme de base présenté dans l'Annexe B de cette même Recommandation

La présente annexe comporte un document électronique contenant la version 1.1 du code source en C et les vecteurs tests pour l'implémentation en virgule fixe du vocodeur CS-ACELP à 6,4 kbit/s et 8 kbit/s avec fonction DTX.

Source

L'Annexe F à la Recommandation UIT-T G.729, élaborée par la Commission d'études 16 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 17 février 2000 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études 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 n° 1 de la CMNT.

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 avait 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 2000

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

Page

Annexe F – Implémentation de référence de la fonctionnalité DTX de l'Annexe B pour l'Annexe D de la Rec. G.729.....	1
F.1 Domaine d'application	1
F.2 Références normatives	1
F.3 Aperçu général	1
F.4 Nouvelle fonctionnalité.....	2
F.4.1 Mise en œuvre de la fonction DTX de l'Annexe B avec l'Annexe D	2
F.5 Description de l'algorithme	2
F.5.1 Mise à jour des variables d'état propres à l'Annexe D au cours d'une émission discontinue.....	2
F.6 Description du code source C	2
F.6.1 Utilisation du logiciel de simulation.....	2
F.6.2 Organisation du logiciel de simulation.....	3

Fichier électronique:

- code source C de l'implémentation de référence
- vecteurs tests

Recommandation G.729

CODAGE DE LA PAROLE À 8 kbit/s PAR PRÉDICTION LINÉAIRE AVEC EXCITATION PAR SÉQUENCES CODÉES À STRUCTURE ALGÈBRIQUE CONJUGUÉE

ANNEXE F

Implémentation de référence de la fonctionnalité DTX de l'Annexe B pour l'Annexe D de la Rec. G.729¹

(Genève, 2000)

F.1 Domaine d'application

La présente annexe décrit l'intégration de la Recommandation G.729 et de ses Annexes B et D, définissant ainsi la fonctionnalité DTX pour l'Annexe D. Elle présente une manière standardisée d'effectuer l'intégration et l'extension de cette fonctionnalité; elle sert ainsi de guide aux acteurs du secteur industriel concerné et garantit une qualité vocale normalisée et une compatibilité au niveau mondial. L'intégration a été réalisée en gardant à l'esprit plusieurs contraintes dans le but de répondre aux besoins du secteur industriel:

- 1) calcul en valeurs exactes pour le corps de la Recommandation et de ses différentes annexes;
- 2) augmentation minimale de la longueur du code de programme, de la capacité mémoire et de la complexité d'utilisation;
- 3) critères de qualité sévères relatifs à la nouvelle fonctionnalité en rapport avec les exigences de qualité et les domaines d'application des annexes des normes concernées.

F.2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et 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-T en vigueur est régulièrement publiée.

- [1] Recommandation UIT-T G.729 (1996), *Codage de la parole à 8 kbit/s par prédiction linéaire avec excitation par séquences codées à structure algébrique conjuguée*.
- [2] Recommandation UIT-T G.729 Annexe B (1996), *Schéma de compression des silences pour la Recommandation G.729 optimisé pour les terminaux conformes à la Recommandation V.70*.
- [3] Recommandation UIT-T G.729 Annexe D (1998), *Algorithme de codage vocal CS-ACELP à 6,4 kbit/s*.

F.3 Aperçu général

La Recommandation G.729 [1] et les Annexes B [2] et D [3] de celle-ci spécifient la version en virgule fixe à valeurs exactes d'un vocodeur CS-ACELP à 8 kbit/s avec fonctionnalité DTX et

¹ La présente annexe comporte un document électronique contenant la version 1.1 du code source en C et les vecteurs tests pour l'implémentation en virgule fixe du vocodeur CS-ACELP à 6,4 kbit/s et 8 kbit/s avec fonction DTX.

capacité d'extension du débit à 6,4 kbit/s. Le détail de ces spécifications est fourni sous forme d'une application en langage C en virgule fixe à valeurs exactes et est disponible sous la forme d'un fichier électronique joint à la présente annexe. La présente annexe décrit et définit l'intégration des Annexes B et D de la Recommandation G.729.

F.4 Nouvelle fonctionnalité

Le présent sous-paragraphe contient un bref aperçu général des modifications/adjonctions apportées aux algorithmes afin de faciliter l'intégration des Annexes B et D.

F.4.1 Mise en œuvre de la fonction DTX de l'Annexe B avec l'Annexe D

L'intégration des fonctions des Annexes B et D pour fournir un fonctionnement DTX avec l'Annexe D est simple. L'algorithme de détection d'activité vocale (VAD, *voice activity detection*), le codage descripteur d'insertion de silence (SID, *silence description*) et la fonction de génération de bruit de confort (CNG, *comfort noise generation*) décrits dans l'Annexe B sont réutilisés sans modification. On a pris soin de mettre à jour dans l'Annexe D les paramètres de dispersion de phase du postfiltre pendant les discontinuités d'émission (voir F.5.1).

F.5 Description de l'algorithme

Le présent sous-paragraphe présente la description algorithmique des adjonctions nécessaires aux algorithmes des différentes annexes afin d'assurer leur intégration. Tous les modules restants proviennent du corps de la Recommandation et de ses Annexes B ou D.

F.5.1 Mise à jour des variables d'état propres à l'Annexe D au cours d'une émission discontinue

Les seules variables d'état propres à l'Annexe D sont celles du module de dispersion de phase (voir D.6.2 de la Recommandation UIT-T G.729 – Annexe D [3]) du décodeur. En cas de trames inactives, la même procédure de mise à jour que dans le cas d'un débit nominal (8 kbit/s) est appliquée en utilisant comme estimations de gain adaptatif et ACELP les valeurs de gain calculées par le générateur de signaux d'excitation de bruit de confort (voir B.4.4 de la Recommandation UIT-T G.729 – Annexe B [2]).

F.6 Description du code source C

L'Annexe F de la Recommandation G.729, intégrant ses Annexes B et D, est simulée en langage C à virgule fixe en 16 bits en utilisant les mêmes types de données à virgule fixe et le même ensemble d'opérateurs de base à virgule fixe que ceux utilisés dans les logiciels G.729. Le langage C représente la spécification normative de la présente annexe. La description algorithmique donnée en langage C a priorité sur les textes contenus dans le corps de la Recommandation G.729 et ses Annexes B, D et F. Les sous-paragraphe suivants résument l'utilisation du code de simulation et l'organisation du logiciel.

F.6.1 Utilisation du logiciel de simulation

Le programme en C se compose de deux programmes principaux, **coderf.c** et **decoderf.c**, qui simulent respectivement le codeur et le décodeur. Le codeur est exécuté comme suit:

coderf inputfile bitstreamfile dtx_option rate_option

Le décodeur est exécuté comme suit:

decoderf bitstreamfile outputfile

Les fichiers **inputfile** et **outputfile** sont des fichiers de données échantillonnées à 8 kHz contenant des signaux MIC à 16 bits. Le fichier **bitstreamfile** est un fichier binaire contenant le flux binaire; la table de mappage du flux binaire codé est contenue dans le logiciel de simulation. Les deux options du codeur sont: **dtx_option** et **rate_option** où:

dtx_option = 1: DTX activé 0: DTX désactivé, la valeur par défaut étant 0 (DTX désactivé).

rate_option = 0 pour sélectionner le débit inférieur (6,4 kbit/s); = 1 pour sélectionner le corps de la Recommandation G.729 (8 kbit/s); ou un fichier **file_rate_name**: un fichier binaire d'un mot de 16 bits contenant soit 0 ou 1 pour sélectionner le débit trame par trame, la valeur par défaut étant 1 (8 kbit/s).

F.6.2 Organisation du logiciel de simulation

Les fichiers peuvent être classés en trois groupes:

- 1) les fichiers identiques aux fichiers logiciels du corps de la Recommandation G.729 [1], de ses Annexes B [2] et D [3] sont énumérés au Tableau F.1;
- 2) les fichiers adaptés de fichiers logiciels des Annexes B ou D de la Recommandation G.729 et énumérés au Tableau F.2. On a apporté quelques modifications mineures pour tenir compte de l'intégration;
- 3) les fichiers intégrés aux fichiers logiciels G.729 des Annexes B et D de la Recommandation G.729 et énumérés au Tableau F.3.

Tableau F.1/G.729 – Liste des fichiers logiciels identiques à des fichiers logiciels du corps de la Recommandation G.729 et de ses Annexes B et D

Nom du fichier	Description	Identique à
Basic_op.c	Opérateurs de base	Corps
Oper_32b.c	Opérateurs de base étendus	Corps
Dspfunc.c	Fonctions mathématiques	Corps
Gainpred.c	Prédicteur de gain	Corps
Lpcfunc.c	Routines diverses relatives au filtre de prédiction linéaire	Corps
Pre_proc.c	Prétraitement (filtrage passe-haut et changement d'échelle)	Corps
P_parity.c	Calcul de la parité associée au délai tonal	Corps
Pwf.c	Calcul des coefficients du filtre de pondération perceptive (8 kbit/s)	Corps
Pred_lt3.c	Production du répertoire de codes adaptatif	Corps
Post_pro.c	Post-traitement (filtrage passe-haut et changement d'échelle)	Corps
Typedef.h	Définition du type de données (liée au type de machine)	Corps
Basic_op.h	Prototypes d'opérateurs de base	Corps
Oper_32b.h	Prototypes d'opérateurs de base étendus	Corps
Filter.c	Fonctions de filtre	Corps
Lspgetq.c	Quantificateur de coefficients LSP	Corps
De_acelp.c	Décodage ACELP	Corps
Lpc.c	Analyse par prédiction linéaire	B
Lspdec.c	Routines de décodage des coefficients LSP	B
Qua_lsp.c	Quantificateur de coefficients LSP	B
Tab_ld8k.c	Tables ROM	B

**Tableau F.1/G.729 – Liste des fichiers logiciels identiques à des fichiers logiciels
du corps de la Recommandation G.729 et de ses Annexes B et D (fin)**

Nom du fichier	Description	Identique à
Taming.c	Commande de l'instabilité de la tonie	B
Dtx.c	Décision DTX	B
Dtx.h	Prototype et constantes	B
Qsidgain.c	Quantification du gain SID	B
QsidLSF.c	Quantification SID-LSF	B
Tab_dtx.c	Tables ROM	B
Pst.c	Routines de postfiltrage	B
Vad.c	VAD	B
ld8k.h	Prototypes de fonctions	B
Vad.h	Prototype et constantes	B
Tab_ld8k.h	Déclarations de tables ROM externes	B
Sid.h	Prototype et constantes	B
Octet.h	Définition du mode d'émission des octets	B
Tab_dtx.h	Déclaration de tables ROM externes	B
Util.c	Fonctions utilitaires	B
Pitchd.c	Recherche du délai tonal	D
Declag3d.c	Décodage de l'indice du répertoire de codes adaptatif	D
Acelpcod.c	Exploration du répertoire de codes ACELP	D
Deacelpd.c	Décodage du répertoire de codes ACELP	D
Qua_g8k.c	Quantificateur de gain	D
Dec_g8k.c	Décodage de gain	D
Qua_g6k.c	Quantificateur de gain	D
Dec_g6k.c	Décodage de gain	D
Tabld8kd.c	Tables ROM pour G.729 à 6,4 kbit/s	D
Tabld8kd.h	Déclarations de tables ROM externes pour G.729 à 6,4 kbit/s	D
ld8kd.h	Prototypes de fonctions pour G.729 Annexe D	D

**Tableau F.2/G.729 – Liste des fichiers logiciels adaptés de fichiers logiciels
des Annexes B et D de la Recommandation G.729**

Nom du fichier	Description	Adapté de
Calcexc.c	Calcul des signaux d'excitation CNG	B
Dec_sidf.c	Décodage de l'information SID	B
Phdisp.c	Dispersion de phase	D

**Tableau F.3/G.729 – Liste des fichiers logiciels intégrant des fichiers logiciels
du corps de la Recommandation G.729 et de ses Annexes B et D**

Nom du fichier	Description	Intégré de
Coderf.c	Routine principale du codeur	Corps+B+D
Cod_ld8f.c	Routine du codeur	Corps+B+D
Decoderf.c	Routine principale du décodeur	Corps+B+D
Dec_ld8f.c	Routine du décodeur	Corps+B+D
Bitsf.c	Routines de manipulation des bits	Corps+B+D
Ld8f.h	Prototypes de constante et de fonction pour G.729 Annexe F	Corps+B+D