

Groupe de travail Réseau  
**Requests for Comments 1277**  
 Traduction Claude Brière de L'Isle

S.E. Hardcastle-Kille  
 University College London  
 novembre 1991

## **Codage des adresses réseau pour la prise en charge du fonctionnement sur des couches inférieures non OSI**

### **Statut de ce mémoire**

La présente RFC spécifie un protocole de l'IAB en cours de normalisation pour la communauté de l'Internet, et appelle à des discussions et suggestions pour son amélioration. Prière de se reporter à l'édition actuelle des "normes officielles des protocoles de l'IAB" pour connaître l'état de normalisation et le statut de ce protocole. La distribution du présent mémoire n'est soumise à aucune restriction.

### **Résumé**

Le répertoire OSI spécifie un codage d'adresse de présentation qui utilise les adresses réseau OSI comme définies dans les normes OSI de couche réseau [CCI88], [ISO87a]. Le répertoire OSI, et toute application OSI qui utilise le répertoire OSI doit être capable d'utiliser ces adresses réseau pour identifier les systèmes d'extrémité. Actuellement, les applications OSI fonctionnent souvent sur des couches inférieures autres que le service réseau OSI. Il n'est ni raisonnable ni souhaitable que les groupes qui souhaitent rechercher et utiliser les applications OSI en conjonction avec le répertoire OSI dépendent du service réseau OSI global. Le présent document définit un nouveau format d'adresse réseau, et des règles pour utiliser certains formats d'adresse réseau existants. Le domaine d'application du présent document est :

1. tout réseau TCP/IP qui prend en charge COTS (*Connection-Oriented Transport Service*) en utilisant la RFC1006,
2. toute transposition de COTS en X.25 (normalement X.25(80)), où X.25 n'est pas utilisé pour fournir un CONS (*Connection-Oriented Network Service*) (c'est-à-dire que seul le DTE est porté et pas l'adresse réseau).

L'approche pourrait aussi être étendue pour utiliser d'autres moyens de fournir COTS (ou CLTS, *Connectionless Transport Service*). Elle n'est pas appropriée pour une utilisation où CONS ou CLNS (*ConnectionLess Network Service*) est utilisé pour fournir COTS (ou CLTS).

## **Table des matières**

1. Introduction.....	1
1.1 Note d'historique.....	2
2 Position du problème.....	2
2.1 La "bonne solution".....	2
2.2 Approche générale.....	3
3. Adresses réseau avecAFI X.121.....	3
4. Nouveau format d'adresse réseau.....	3
4.1 Exigences.....	4
4.2 Le choix d'IDP.....	4
4.3 Codage de la DSP.....	4
4.4 Format spécifique de réseau X.25(80).....	5
4.5 Format spécifique de réseau TCP/IP (RFC1006).....	5
5. Codage.....	6
6. Références.....	6
7. Considérations pour la sécurité.....	6
8. Adresse de l'auteur.....	7
Appendice A Allocations pour les réseaux bien connus.....	7
A.1 Valeurs.....	7
A.2 Délégation.....	7

### **1. Introduction**

Le répertoire OSI spécifie un codage d'adresse de présentation qui utilise les adresses réseau OSI comme défini dans les normes OSI de couche réseau [CCI88], [ISO87a]. Le répertoire OSI, et toute application OSI qui utilise le répertoire OSI doit être capable d'utiliser ces adresses réseau pour identifier les systèmes d'extrémité. Actuellement, les applications OSI fonctionnent souvent sur des couches inférieures autres que le service réseau OSI. Il n'est ni raisonnable ni désirable que les

groupes qui souhaitent investiger et utiliser les applications OSI en conjonction avec le répertoire OSI dépendent d'un service réseau OSI global. La présente RFC définit des mécanismes pour coder les informations d'adressage au sein des adresses réseau, afin de prendre en charge ce type de fonctionnement. En particulier, la prise en charge est définie pour la transposition de COTS de la RFC1006 en TCP/IP et de COTS en X.25(1980) [RC87], [CCI80].

Lorsque une application OSI fonctionne en CLNS sur l'Internet, les lignes directrices des points d'accès au service réseau (NSAP) de la RFC1237 devraient être suivies [CGC91]. Le présent document doit être lu dans le contexte de l'addendum 2 à la norme ISO 8348 [ISO87b]. Il n'aurait pas de signification par lui-même.

### 1.1 Note d'historique

Le présent document a été originellement publié comme note de recherche de l'UCL RN/89/13 et comme document interne du projet THORN [Kil89]. Il a été conçu en réponse à deux projets qui envisageaient cette exigence, et a été accepté comme approche commune. Ces projets étaient :

- o le projet THORN qui est un projet Esprit sur un répertoire OSI [SA88],
- o le projet ISODE [Ros90], et en particulier le répertoire QUIPU développé à UCL [Kil88].

La proposition a été mise en œuvre, et la viabilité de sa solution démontrée.

## 2 Position du problème

Quand on utilise le répertoire OSI, la localisation OSI d'un système d'extrémité sera déterminée par une adresse réseau, qui est tirée d'une adresse de présentation, cherchée dans le répertoire OSI. Les applications OSI fonctionnent actuellement sur les couches inférieures suivantes.

- o Un réseau international X.25, qui achemine sur la base des adresses X.121. C'est en gros X.25(80), mais certaines parties sont maintenant X.25(84) et elles vont porter des adresses réseau comme données d'utilisateur. Le transport OSI est transposé en la variante de X.25 qui est disponible.
- o De grands réseaux privés X.25, qui n'ont pas d'identifiant de réseau de données (DNIC, *Data network identifier*) mais sont par ailleurs similaires au précédent (en particulier Janet).
- o Des réseaux isolés fonctionnant en service réseau en mode connexion (CONS, *Connection Oriented Network Service*) (par exemple, des Ethernets du livre rose).
- o Des réseaux isolés fonctionnant en service réseau sans connexion (CLNS, *Connectionless Network Service*) (par exemple, des LAN MAP).
- o Le pilote de protocole de service réseau sans connexion (CLNP, *Connectionless Network Service Protocol*), qui est actuellement utilisé dans les communautés NSFNet et NORDUNet.
- o Des LAN TCP/IP isolés, utilisant la RFC1006 pour prendre en charge le service de transport OSI [RC87].
- o L'Internet DARPA/NSF, qui utilise la RFC1006.

En général, ces systèmes ont besoin d'être interconnectés par l'utilisation d'un pont de transport ou d'un relais d'application. Le fonctionnement de ponts de transport cause un certain nombre de problèmes qu'il est souhaitable d'éviter. Seules certaines applications peuvent prendre en charge le relais, et cela n'est pas toujours satisfaisant.

### 2.1 La "bonne solution"

Il vaut la peine de noter brièvement que la solution prévue (par OSI) est qu'il y ait un seul service réseau global. Les adresses réseau sont allouées globalement, et elles n'ont pas d'implication sur l'acheminement ou la localisation. Un système d'extrémité est rattaché à un ou plusieurs sous-réseaux à des points de rattachement de sous-réseau (SNPA, *Subnetwork Points of Attachment*). Les systèmes intermédiaires se joignent aux sous-réseaux, rattachés eux aussi à des SNPA. L'acheminement est réalisé par des liens répétés d'adresse réseau au SNPA (initialement au système d'extrémité d'origine, et ensuite à chaque système intermédiaire). Ce lien est réalisé par des mécanismes d'acheminement de niveau réseau. Cela ne peut fonctionner que dans un environnement OSI pur, avec un seul service réseau omniprésent (sans connexion ou orienté connexion) et cela n'est pas suffisant pour résoudre le problème posé par la présente note.

## 2.2 Approche générale

Ce paragraphe décrit l'utilisation des adresses réseau, et donne une vue fonctionnelle du problème à traiter. Les moyens de se connecter à une entité d'application distante sont en gros les suivants :

1. chercher une entité d'application dans le répertoire OSI pour obtenir l'adresse de présentation 1,
2. extraire chaque adresse réseau de l'adresse de présentation, et déterminer si elle peut être utilisée (et comment),
3. déterminer un ordre de préférence des adresses réseau,
4. essayer de se connecter à une ou plusieurs des adresses réseau.

La présente note est concernée par la seconde étape, et elle aura probablement des implications sur la troisième. Il n'y a pas actuellement de service de répertoire pour fournir l'étape 2, et donc cette approche (intermédiaire) doit être algorithmique. Toutes les informations d'adressage requises pour le réseau doivent être extraites de l'adresse réseau. La présente note décrit l'utilisation des adresses réseau pour les réseaux qui ne fournissent pas le service réseau OSI (CLNS ou CONS) et mettent des contraintes à l'utilisation des adresses réseau de forme X.121 lorsque elles sont utilisées pour un service réseau OSI. Les types d'adresse réseau suivants sont exposés dans cette note :

- o Utilisation des adresses réseau de forme X.121.
- o Codage particulier des adresses réseau de forme Telex.

- 
1. Pour être strict, une entité d'application devrait avoir une seule adresse de présentation. En pratique, il peut y en avoir plusieurs, et les adresses réseau de chaque adresse de présentation devraient être prises en compte.

## 3. Adresses réseau avec AFI X.121

La présente note définit une approche de l'utilisation des adresses réseau avec l'AFI (*identifiant de famille d'adresse*) X.121. La partie initiale de domaine (IDP, *Initial Domain Part*) des adresses réseau est utilisée pour permettre une administration mondiale de l'espace d'adresse des NSAP. À ce titre, toutes les valeurs de l'IDP n'auront pas en pratique de signification topologique (ce qui implique que dans certains cas, l'IDP ne sera pas suffisant pour l'acheminement de couche réseau). Cependant, il est recommandé que tout système d'extrémité qui utilise le service réseau en mode connexion et qui a l'accès au service X.25 international utilise la forme X.121 d'adresse de NSAP par rapport à son point d'accès. Cela permet que l'acheminement à travers les réseaux de données publics fondés sur X.25 dans le monde entier soit fondé sur les adresses X.121. L'allocation de la partie spécifique du domaine (DSP, *Domain Specific Part*) au sein de cette forme d'adresse est une affaire privée.

L'IDP est principalement un mécanisme d'allocation, et l'utilisateur (système d'extrémité) ne peut pas en principe supposer un acheminement implicite. Cependant, du fait de l'absence d'un service de répertoire du réseau, il est recommandé que tout système d'extrémité avec un service réseau orienté connexion et l'accès au service X.25 international utilise la forme X.121 par rapport à son point d'accès. L'allocation de la DSP est une affaire privée. À l'inverse, il est recommandé que si une adresse réseau de forme IDP X.121 est interprétée, l'adresse X.121 fournisse un chemin (en définissant un SNPA sur le réseau X.25 international). Il peut y avoir des chemins supplémentaires, et peut-être préférables, qui peuvent être déterminés par des moyens privés. Si la DSP est absente, la forme devrait être interprétée comme impliquant une transposition de transport en X.25(80).

## 4. Nouveau format d'adresse réseau

Cette section définit un nouveau format d'adresse réseau. La portée de ce format est actuellement :

1. Tout réseau TCP/IP qui prend en charge le service transport en mode connexion (COTS) utilisant la RFC1006.
2. Toute transposition de COTS en X.25 (normalement X.25(80)), où X.25 n'est pas utilisé pour fournir le service réseau en mode connexion (CONS) (c'est-à-dire, seul le DTE est porté et non l'adresse réseau) excepté quand le service X.25 international est utilisé et quand aucun PID ou CUDF n'est requis. Ces exceptions sont les cas qui sont traités en utilisant l'AFI de X.121 (Section 3). L'intention est d'utiliser l'AFI de X.121 chaque fois que possible, et les formats définis dans cette section sont pour les cas restants.

L'approche pourrait aussi être étendue pour l'utiliser avec d'autres moyens de fournir le service COTS (ou CLTS). Elle n'est pas appropriée pour les utilisations où CONS ou CLNS est utilisé pour fournir COTS (ou CLTS).

#### 4.1 Exigences

Les exigences pour l'utilisation d'OSI sur les réseaux existants qui ne prennent pas en charge CONS ou CLNS quand ils utilisent le répertoire OSI sont :

1. que les informations pour les couches en-dessous de Transport doivent être obtenues de l'adresse réseau. Ceci est essentiel, parce qu'on souhaite utiliser le répertoire OSI de façon standard, et que l'adresse réseau est l'information disponible ;
2. que les adresses réseau doivent être uniques au monde, car elles peuvent être recherchées par quiconque a accès au répertoire ;
3. que l'adresse réseau devrait être allouée de telle sorte que soit impossible la confusion avec une adresse réseau "réelle" (c'est à dire, une qui définit un NSAP en utilisant un CONS ou CLNS par opposition à X.25(80) ou la RFC1006) ;
4. que les adresses réseau doivent pouvoir être interprétées sur la base d'informations bien connues, ou d'informations qui puissent être obtenues du répertoire OSI (niveau application) ; (la présente RFC n'utilise que des informations bien connues)
5. que l'identité du réseau en question doive pouvoir être déduite de l'adresse réseau ;
6. que toutes les informations d'adressage spécifiques du réseau (y compris le SNPA) doivent pouvoir être déduites de l'adresse réseau.

#### 4.2 Le choix d'IDP

L'IDP est utilisée avec l'AFI Telex. L'AFI Telex est utilisé parce que :

- o il donne la plus grande DSP,
- o la probabilité qu'il soit utilisé pour des adresses réseau "réelles" est moins forte.

Les AFI suivants auraient pu être choisis, mais ne sont pas utilisés pour les raisons données :

- o Local (les valeurs doivent être uniques au monde)
- o X.121 (parce qu'elles peuvent être confondues avec d'autres utilisations des adresses réseau OSI)
- o DCC et ICD (parce qu'ils peuvent être confondus avec d'autres utilisations d'adresses réseau OSI).

L'IDI devrait être allouée d'une manière appropriée à l'utilisation du codage. Par exemple, pour le fonctionnement sur un réseau privé au sein d'une organisation, le numéro telex de cette organisation serait un bon choix. Certains réseaux bien connus ont leurs allocations qui sont données dans l'Appendice A.

#### 4.3 Codage de la DSP

L'adresse réseau est utilisée comme suit :

- o un (sous-) réseau est identifié par l'IDP et une petite partie de la DSP ;
- o le reste de la DSP code les informations spécifiques du réseau.

Le format de la DSP est maintenant défini. Le format de niveau supérieur est indépendant des moyens utilisés pour fournir COTS. Deux formats pour le reste de la DSP sont alors définis, pour les moyens spécifiques de la fourniture de COTS.

Un codage décimal abstrait est défini pour la DSP. Le format ECMA 117 aurait pu être utilisé, mais il ne convient pas [TC386]. L'utilisation d'un codage binaire, avec la DSP structurée en ASN.1 aurait été une approche très intéressante. Cependant, l'espace était insuffisant dans l'adresse réseau pour que ce soit faisable. On a défini la structure suivante :

```

|_Digit_|_|1-2_|_|3-27_|_|
|_Meaning_|_|Prefix|Network_Specific_|

```

Préfixe de deux chiffres. Cela permet plusieurs utilisations de la même DSP, en ne consommant pas tout. Cela permet aussi que la DSP soit utilisée avec différents codages.

Spécifique réseau. L'allocation spécifique du réseau devrait être inférieure à 20 chiffres si la structure de la DSP doit être utilisée avec un format d'IDI. C'est augmenté à 27 pour le format Telex.

L'IDP + le préfixe à deux chiffres identifient un sous-réseau dans lequel la valeur du reste de la DSP (partie spécifique du réseau) est à interpréter.

#### 4.4 Format spécifique de réseau X.25(80)

L'IDP/préfixe identifie un sous-réseau X.25(80). Il est nécessaire de représenter un numéro de DTE, et facultativement un identifiant de protocole X.25 ou un CUDF (de nombreuses mises en œuvre exigent cela à cause de l'insuffisance de l'espace d'adresses X.121) dans la DSP. Cela est structuré d'une des deux façons possibles :

```

|_Digit___||1R|emainder_|
|_Meaning_||0_|_DTE___|_

```

```

|_Digit___||_1___|_____2_____||3_--_(n*3)+2_|Remainder_|_
|_Meaning_||Type___|PID/CUDF_Length_|_PID/CUDF___|___DTE___|_
|_Values___||1_ou_2_|_____n_____||_____||_____||_

```

La partie spécifique du réseau est structurée comme suit :

Type	Il prend l'une des valeurs suivantes
0	DTE seulement
1	DTE + PID
2	DTE + CUDF
3-9	Réservé

Longueur PID/CUDF : c'est la longueur de la PID/CUDF en octets

PID/CUDF : la PID/CUDF prend autant de chiffres que ce qui est indiqué par 3 fois l'octet 2. Chaque octet de la PID/CUDF est codé par trois chiffres décimaux, représentant la valeur décimale de l'octet.

DTE : le DTE est terminé par la fin de l'adresse réseau.

Par exemple, le DTE de Janet, 000005111600 avec le CUDF ASCII "12" serait codé de la façon suivante. Les premières lignes décrivent la notation abstraite. Noter que lorsque l'IDI n'est pas de la longueur maximum, la traduction en décimal concret n'est pas mécanique.

Part	IDP	DSP
Comp	AFI   IDI	Prefix   Dte+Cudf   Len   CUDF + DTE
Octet		1-2   3   4   5-20
Value	Telex   007_28722	02   2   2   049050_000005111600
Ct_Dec	54   007_28722	02   2   2   049050_000005111600
Ct_Bin	54   00_72_87_22	02   22   04_90_50_00_00_51_11_60_0f

Noter que le binaire concret représente des octets en hexadécimal. C'est la syntaxe qui sera le plus vraisemblablement utilisée en pratique. Le CUDF est représenté par deux octets 049 et 050 (décimal), qui se transposent en six chiffres.

#### 4.5 Format spécifique de réseau TCP/IP (RFC1006)

L'IDP et le préfixe à deux chiffres identifient un réseau TCP/IP où la RFC1006 s'applique. Il est nécessaire d'utiliser une adresse IP, car il n'y a pas assez de bits pour tenir dans un domaine. Il est structuré comme suit :

```

|_Digit___||_1-12___|13-17_(optional)|18-22_(optional)|_
|_Meaning_||IP_Address_|_port_____||_Transport_Set___|_

```

Pour TCP/IP, il devra y avoir une partie spécifique du réseau longue de 20 chiffres. D'abord 12 chiffres sont pour l'adresse IP. Le numéro d'accès peut aller jusqu'à 65 535, et a besoin de cinq chiffres (ceci est facultatif, et prend par défaut la valeur définie dans la RFC1006). Il y a enfin une troisième partie de l'adresse, qui est définie ici comme "ensemble de transport" et qui indique quelles sorte de protocoles de transport fondés sur IP sont utilisées. C'est un nombre décimal dans la gamme de 0 à 65 535 qui est réellement un mot fanion de 16 bits. 1 est TCP, 2 est UDP. D'autres valeurs de ce code sont allouées par l'IANA. Si l'ensemble de transport n'est pas là ou si aucun bit n'est établi, cela signifie "défaut" et c'est TCP. Ceci est codé sur 5 chiffres. Par exemple, l'adresse IP 10.0.0.6 avec l'accès 9 sur UDP est codée par :

Part	IDP	DSP				
Component	AFI	IDI	Prefix	IP Address	Port	T_Set
Octet			1-2	3-14	15-19	20-24
Value	Telex	007_28722	03	010_000_000_006	00009	00002
Cncrt_Dec	54	007_28722	03	010_000_000_006	00009	00002
Cncrt_Bin	54	00_72_87_22	03	01_00_00_00_00_06	00_00_9	0_00_02

## 5. Codage

Le présent document décrit l'allocation des adresses réseau, avec le DSP considéré comme étant en décimal abstrait. Le codage à utiliser pour cela dans les protocoles (normalement en binaire concret) est décrit dans la norme ISO 8348 Addendum 2 [ISO87a].

## 6. Références

- [CCI80] Recommendation CCITT X.25, "Interface entre DTE et DCE pour terminaux en mode paquet", 1980.
- [CCI88] Recommendation CCITT X.500, "L'annuaire --- Vue générale des concepts, modèles et services", décembre 1988.
- [CGC91] R. Colella, E. Gardner et R. Callon, "Lignes directrices pour l'allocation de NSAP OSI dans l'Internet", RFC1237, juillet 1991. (*Obsolète, voir RFC1629*)
- [ISO87a] ISO TC 97/SC 6, "Systèmes de traitement de l'information - communications de données – définition des services réseau : Addendum 2 – adressage de couche réseau", mars 1987.
- [ISO87b] ISO/IEC/JTC-1/SC 21, DIS 7498-3 "Désignation et adressage", mai 1987.
- [Kil88] S.E. Kille, "The QUIPU directory service". Dans IFIP WG 6.5 Conference on Message Handling Systems and Distributed Applications, pages 173--186. North Holland Publishing, octobre 1988.
- [Kil89] S.E. Kille, "An interim approach to use of network addresses". Note de recherche RN/89/13, Department of Computer Science, University College London, février 1989.
- [RC87] M. Rose et D. Cass, "Services de [transport ISO par dessus TCP](#) version 3", RFC1006, STD 35, mai 1987. (*Remplace RFC983, MàJ par RFC2126*)
- [Ros90] .T. Rose, "The ISO development environment : User's manual (version 6.0)", janvier 1990.
- [SA88] F. Sirovich and M. Antonellini, "The THORN X.500 distributed directory environment". Dans Esprit Conference Week, novembre 1988.
- [TC386] ECMA TC32, "Domain specific part of network layer addresses". ECMA Standard 117, ECMA, juin 1986.

## 7. Considérations pour la sécurité

Les considérations de sécurité ne sont pas abordées dans le présent mémoire.

## 8. Adresse de l'auteur

Steve Hardcastle-Kille  
Department of Computer Science  
University College London  
Gower Street  
WC1E 6BT  
England  
téléphone : +44-71-380-7294  
mél : S.Kille@CS.UCL.AC.UK

## Appendice A Allocations pour les réseaux bien connus

### A.1 Valeurs

Cet appendice donne les allocations pour trois réseaux bien connus. Toutes les allocations sont faites sur la base du numéro de Télex supposé de 00728722. Ce numéro est utilisé dans des opérations pilotes, et a donc été retenu ici.

Net	Telex	Prefix
International X.25	007 28722	01
Janet	007 28722	02
Darpa/NSF Internet	007 28722	03
_IXI_	007_28722_	_06_

L'allocation X.25 internationale n'est utilisée que lorsque un CUDF ou PID est nécessaire. Dans les autres cas, une adresse réseau de forme X.121 sans DSP devrait être utilisée.

### A.2 Délégation

Les valeurs allouées dans le présent document sont maintenant d'usage largement répandu. Comme le numéro est arbitraire, il ne serait pas souhaitable de changer les numéros sans une bonne raison technique. Cependant, il est important de garantir que les numéros sont stables.

Ce projet Internet engage l'UCL à ne pas réallouer les portions de l'espace de numéros allouées ici. L'espace Internet DARPA/NSF (préfixe 03) est délégué à l'IANA.