

Groupe de travail Réseau
Request for Comments : 5140
 Catégorie : Sur la voie de la normalisation

Traduction Claude Brière de L'Isle

M. Bangalore, Cisco
 R. Kumar, Cisco
 J. Rosenberg, Cisco
 H. Salama, Citex Software
 D.N. Shah, Moowee Inc.
 mars 2008

Protocole d'enregistrement de passerelle téléphonique (TGREP)

Statut du présent mémoire

Le présent document spécifie un protocole Internet sur la voie de la normalisation pour la communauté de l'Internet, et appelle à des discussions et suggestions pour son amélioration. Prière de se référer à l'édition en cours des "Normes officielles des protocoles de l'Internet" (STD 1) pour connaître l'état de la normalisation et le statut de ce protocole. La distribution du présent mémoire n'est soumise à aucune restriction.

(La présente traduction incorpore les errata 1355, 1356 et 1357)

Résumé

Le présent document décrit le protocole d'enregistrement de passerelle de téléphonie (TGREP, *Telephony passerelle Registration Protocol*) pour l'enregistrement des préfixes téléphoniques pris en charge par les passerelles de téléphonie et les commutateurs logiciels. Le mécanisme d'enregistrement peut aussi être utilisé pour exporter des informations de ressources. Les informations de préfixe et de ressources peuvent alors être passées à un serveur de localisation de téléphonie sur IP (TRIP, *Telephony Routing over IP*) qui à son tour peut propager ces informations d'acheminement au sein et entre des domaines administratifs d'acheminement de téléphonie Internet (ITAD, *Internet Telephony Administrative Domain*). TGREP partage beaucoup de similitudes avec le protocole TRIP. Il a des procédures et des automates à états finis similaires pour l'établissement de session. Il partage aussi avec TRIP le même format de message et un sous ensemble d'attributs.

Table des Matières

1. Introduction.....	2
2. Terminologie et définitions.....	3
3. TGREP : vue d'ensemble du fonctionnement.....	3
4. Attributs TGREP	4
4.1 Attribut TotalCircuitCapacity.....	4
4.2 Attribut AvailableCircuits.....	5
4.3 Attribut CallSuccess.....	6
4.4 Attribut Prefix.....	7
4.5 Attribut TrunkGroup.....	8
4.6 Attribut Carrier.....	9
5. TrunkGroup et familles d'adresse de transporteur.....	10
5.1 Syntaxe de famille d'adresse.....	10
6. Fonctionnement de passerelle.....	11
6.1 Établissement de session.....	11
6.2 Messages UPDATE	11
6.3 Messages KEEPALIVE.....	11
6.4 Traitement d'erreur et messages NOTIFICATION.....	11
6.5 Automate à états finis de TGREP.....	11
6.6 Bases de données d'acheminement d'appel.....	12
6.7 Familles d'adresses multiples.....	12
6.8 Choix de chemin et agrégation.....	12
7. Comportement de LS/mandataire.....	12
7.1 Consolidation de chemin.....	13
7.2 Agrégation.....	14
7.3 Consolidation ou agrégation.....	14
8. Considérations sur la sécurité.....	14
9. Considérations relatives à l'IANA.....	14
9.1 Codes d'attributs.....	14
9.2 Codes de familles d'adresses.....	15
10. Remerciements.....	15
11. Références.....	15

11.1 Références normatives.....15
 11.2 Références pour information.....16
 Adresse des auteurs.....16
 Déclaration complète de droits de reproduction.....16

1. Introduction

On suppose que le lecteur du présent document est familiarisé avec TRIP [RFC3219], [RFC2871]. Dans les réseaux normaux de voix sur IP (VoIP) les domaines administratifs de téléphonie Internet (ITAD, *Internet Telephony Administrative Domain*) vont déployer de nombreuses passerelles pour des besoins de diversité géographique, de capacité, et de redondance. Quand un appel arrive au domaine, il doit être acheminé à une de ces passerelles. Fréquemment, un ITAD va diviser son réseau en points de présence (POP, *Point of Presence*) géographiques, chaque POP contenant un certain nombre de passerelles, et un élément de serveur mandataire qui fait face à ces passerelles. L'élément mandataire est un mandataire SIP [RFC3261] ou un portier H.323. Le serveur mandataire est responsable de la gestion de l'accès au POP, et aussi de déterminer quelle passerelle va recevoir un appel qui arrive au POP. En conjonction avec le serveur mandataire qui achemine la signalisation d'appel, il y a deux composants, le "serveur de localisation (LS, *Location Server*) d'entrée" (autrement dit le "receveur TGREP") et le "LS de sortie". Le composant receveur TGREP conserve les relations d'échange de trafic de TGREP avec une ou plusieurs passerelles. Les informations d'acheminement reçues des passerelles sont injectées dans le LS de sortie, qui à son tour les dissémine dans le reste du réseau sur TRIP. Les termes de "passerelle" et l'abréviation GW (*GateWay*) sont interchangeables.

Cette configuration est décrite graphiquement à la Figure 1.

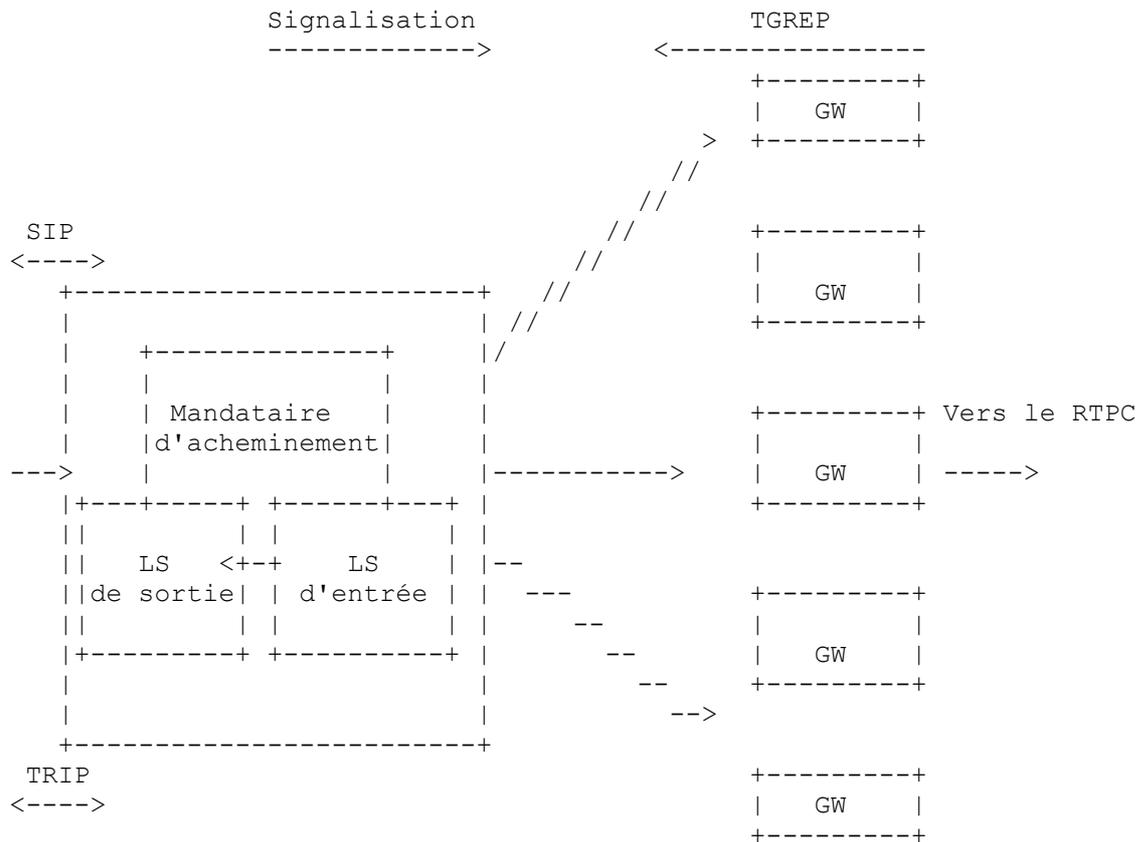


Figure 1 : configuration de passerelle et LS

La décision de quelle passerelle utiliser dépend de nombreux facteurs, incluant leur disponibilité, la capacité d'appel restante, et les statistiques de succès d'appel d'une destination particulière du réseau téléphonique public commuté (RTPC) (voir [ENREG]). Pour que le mandataire fasse cela de façon adéquate, il a besoin d'avoir accès à ces informations en temps réel, car elles changent. Cela signifie qu'il doit y avoir une forme de communication entre le mandataire et les passerelles pour porter ces informations.

Le protocole TRIP [RFC3219] est défini pour porter les informations d'acheminement de téléphonie entre les fournisseurs, afin qu'un appel soit acheminé sur le bon fournisseur pour la terminaison sur le RTPC. Cependant, il n'y a pas de mécanisme défini dans TRIP qui définit comment les chemins sont injectés dans le protocole TRIP depuis l'intérieur du réseau. Il ne définit pas non plus de mécanisme qui permettrait au fournisseur de choisir la passerelle spécifique pour terminer un appel quand il arrive. Ces manques sont comblés par TGREP.

TGREP permet aux passerelles RTPC ou aux commutateurs logiciels d'informer un serveur de signalisation, comme un serveur mandataire SIP ou un portier H.323, des chemins qu'il a pour le RTPC. Ces annonces incluent des informations très dynamiques, comme la capacité restante dans un circuit particulier, ce qui est essentiel pour choisir la bonne passerelle.

La syntaxe et le fonctionnement global de TGREP sont identiques à ceux de TRIP. Cependant, ils diffèrent dans les règles de traitement de chemin suivies par le receveur TGREP, qui permettent une fonction de traitement de chemin appelée "consolidation". La consolidation combine plusieurs chemins pour la même destination avec différents attributs en un seul chemin pour prévenir la perte des informations d'acheminement. TGREP définit aussi un ensemble de nouveaux attributs, utilisables par TGREP ou TRIP. Finalement, TGREP utilise seulement un sous ensemble des capacités globales de TRIP. Spécifiquement, certains attributs ne sont pas utilisés (comme décrit plus loin) et les entités TGREP (l'envoyeur et le receveur) opèrent dans une relation asymétrique, tandis que TRIP permet des relations symétriques et asymétriques.

En règle générale, à cause de nombreuses similitudes entre TRIP et TGREP, de fréquentes références vont être faites à la terminologie et aux formats définis dans TRIP [RFC3219]. Il est suggéré que le lecteur se familiarise avec les concepts de TRIP comme les attributs, les fanions, les types de chemins, les familles d'adresses, etc.

2. Terminologie et définitions

Les mots clés "DOIT", "NE DOIT PAS", "EXIGE", "DEVRA", "NE DEVRA PAS", "DEVRAIT", "NE DEVRAIT PAS", "RECOMMANDE", "PEUT", et "FACULTATIF" en majuscules dans ce document sont à interpréter comme décrit dans le BCP 14, [RFC2119].

Quelques autres définitions utiles sont :

Circuit : un circuit est un chemin discret (spécifique) entre deux ou plus points le long duquel des signaux peuvent être portés. Dans ce contexte, un circuit est un chemin physique, consistant en un ou plusieurs fils et éventuellement des points de commutation intermédiaires.

Jonction : dans un réseau, une jonction est un chemin de communication qui connecte deux systèmes de commutation utilisés dans l'établissement d'une connexion de bout en bout. Dans des applications choisies, elle peut avoir ses deux terminaisons dans le même système de commutation.

Groupe de jonctions : c'est un ensemble de jonctions, dont le trafic est géré comme une unité, pour l'établissement de connexions au sein ou entre des systèmes de commutation dans lesquels tous les chemins sont interchangeable sauf lorsque il y a des sous groupes.

Transporteur : entreprise qui offre des communications téléphoniques et de données entre des points (utilisateurs finaux et/ou commutateurs).

3. TGREP : vue d'ensemble du fonctionnement

TGREP est un protocole d'enregistrement de chemins pour des destinations téléphoniques sur une passerelle. Ces destinations téléphoniques pourraient être des préfixes, des groupes de jonctions, ou des transporteurs. L'envoyeur TGREP réside sur la GW et rassemble toutes les informations provenant de la GW pour les relayer au serveur de localisation TRIP. Un receveur TGREP est défini, qui reçoit ces informations et effectue facultativement des opérations comme de consolidation et d'agrégation (voir le paragraphe 7.3) et passe les informations d'accessibilité à un serveur de localisation TRIP. Le mandataire d'acheminement utilise aussi les informations pour choisir la passerelle pour les appels entrants.

L'envoyeur TGREP établit une session avec le receveur TGREP en utilisant une procédure similaire à l'établissement de session dans TRIP. Après l'établissement de session, l'envoyeur TGREP envoie les informations d'accessibilité dans des messages UPDATE. Les messages UPDATE ont le même format que dans TRIP. Cependant, certains attributs TRIP ne sont pas pertinents dans TGREP ; un receveur TGREP PEUT les ignorer si ils sont présents dans un message TGREP. Les attributs TRIP suivants ne s'appliquent pas à TGREP :

1. AdvertisementPath (*chemin annoncé*)
2. RoutedPath (*chemin acheminé*)
3. AtomicAggregate (*agrégation atomique*)
4. LocalPreference (*préférence locale*)
5. MultiExitDisc (*découverte multi sorties*)
6. ITADTopology (*topologie d'ITAD*)
7. ConvertedRoute (*chemin converti*)

De plus, TGREP définit les nouveaux attributs suivants dans le présent document qui peuvent être portés dans un message UPDATE TGREP :

- TotalCircuitCapacity : cet attribut identifie le nombre total de circuits du RTPC qui sont disponibles sur un chemin pour achever les appels.
- AvailableCircuits : cet attribut identifie le nombre de circuits du RTPC qui sont actuellement disponibles sur un chemin pour achever les appels.
- CallSuccess : cet attribut représente les informations de nombre d'appels normalement terminés sur le nombre total d'appels tentés.
- Prefix (E164) : cet attribut est utilisé pour représenter la liste des préfixes E164 auxquels les chemins respectifs peuvent achever les appels.
- Prefix (numéro d'acheminement décimal) : cet attribut est utilisé pour représenter la liste des préfixes décimaux auxquels les chemins respectifs peuvent achever les appels.
- Prefix (numéro d'acheminement pentadécimal) : cet attribut est utilisé pour représenter la liste des préfixes pentadécimaux auxquels les chemins respectifs peuvent achever les appels.
- TrunkGroup : cet attribut permet aux fournisseurs d'acheminer les appels aux destinations à travers les jonctions préférées.
- Carrier : cet attribut permet aux fournisseurs d'acheminer les appels aux destinations à travers les transporteurs préférés.

Dans la suite du document, on spécifie les attributs et familles d'adresses utilisés dans TGREP. Les nouveaux attributs et familles d'adresses introduits sont aussi applicables à l'usage général de TRIP sauf mention contraire (l'attribut AvailableCircuits, par exemple).

4. Attributs TGREP

Du fait de son utilisation au sein du réseau d'un fournisseur de services, TGREP utilise un sous ensemble des attributs définis pour TRIP, en plus de plusieurs nouveaux. En particulier, les attributs suivants provenant de TRIP sont applicables à TGREP :

1. WithdrawnRoutes (*chemins retirés*)
2. ReachableRoutes (*chemins accessibles*)
3. NexthopServer (*serveur de prochain bond*)
4. Prefix
5. Communities

TGREP définit aussi plusieurs nouveaux attributs, décrits dans cette section. Ce sont TotalCircuitCapacity (*capacité totale de circuits*), AvailableCircuits (*circuits disponibles*), CallSuccess (*appels réussis*), TrunkGroup (*groupe de jonctions*), et Carrier (*transporteur*). Comme mentionné précédemment, ces nouveaux attributs sont utilisables par TRIP sauf mention contraire.

Un message TGREP UPDATE prend en charge les attributs suivants :

1. TotalCircuitCapacity
2. AvailableCircuits
3. CallSuccess
4. Prefix (E.164, numéro d'acheminement pentadécimal, numéro d'acheminement décimal)
5. TrunkGroup

6. Carrier

4.1 Attribut TotalCircuitCapacity

Obligatoire : Faux.

Fanions exigés : Pas bien connu

Fanions potentiels : aucun.

Code de type TRIP : 13.

L'attribut TotalCircuitCapacity identifie le nombre total de circuits du RTPC qui sont disponibles sur un chemin pour achever les appels. Il est utilisé en conjonction avec l'attribut AvailableCircuits dans le choix de passerelle par le LS. Le nombre total d'appels envoyés au chemin spécifié sur la passerelle ne peut pas excéder cette capacité totale de circuits dans des conditions de régime permanent.

L'attribut TotalCircuitCapacity est utilisé pour refléter la capacité provisionnée administrativement par opposition à la disponibilité à un instant donné comme fournie par l'attribut AvailableCircuits. À cause de cette nature relativement statique, cet attribut PEUT être propagé au delà du LS qui le reçoit.

TotalCircuitCapacity représente le nombre total d'appels possibles à tout instant. Cela n'est pas supposé changer fréquemment. Cela peut changer, par exemple, quand certaines jonctions téléphoniques sur la passerelle sont mises hors service pour de besoins de maintenance.

4.1.1 Syntaxe de TotalCircuitCapacity

L'attribut TotalCircuitCapacity est un entier non signé de 4 octets. Il représente le nombre total de circuits disponibles pour terminer les appels à travers ce chemin annoncé. Cet attribut représente une limite supérieure potentiellement atteignable du nombre d'appels total qui peuvent être terminés sur ce chemin.

4.1.2 Origine de chemin et TotalCircuitCapacity

Des chemins qui contiennent l'attribut TotalCircuitCapacity PEUVENT être générés.

4.1.3 Choix de chemin et TotalCircuitCapacity

L'attribut TotalCircuitCapacity PEUT être utilisé pour le choix de chemin. Comme une de ses principales applications est l'équilibrage de charge, un LS va souhaiter choisir un chemin potentiellement différent (parmi un ensemble de chemins pour la même destination) appel par appel. Cela peut être modélisé comme une relance du processus de décision à l'arrivée de chaque appel. Les règles d'agrégation et de dissémination pour les chemins avec cet attribut assurent que la relance de ce processus de choix ne résulte jamais en la propagation d'un nouveau chemin vers les autres homologues.

4.1.4 Agrégation et TotalCircuitCapacity

Un LS PEUT agréger les chemins au même préfixe qui contiennent un attribut TotalCircuitCapacity. Il DEVRAIT ajouter les valeurs des chemins individuels pour déterminer la valeur pour le chemin agrégé dans le même ITAD.

4.1.5 Dissémination de chemin et TotalCircuitCapacity

Comme cet attribut reflète la capacité statique des ressources de circuits de la passerelle, il n'est pas supposé changer fréquemment. Donc, le LS qui reçoit cet attribut PEUT le disséminer à ses autres homologues, internes et externes à l'ITAD.

4.2 Attribut AvailableCircuits

Obligatoire : Faux.

Fanions exigés : Pas bien connu.

Fanions potentiels : aucun.

Code de type TRIP : 14.

L'attribut AvailableCircuits identifie le nombre de circuits de RTPC qui sont actuellement disponibles sur un chemin pour achever les appels. Le nombre d'appels supplémentaires envoyés à cette passerelle pour ce chemin ne peut pas excéder la capacité de circuits. Si il le fait, le protocole de signalisation va probablement générer des erreurs, et les appels seront rejetés.

L'attribut AvailableCircuits est utilisé SEULEMENT entre une passerelle et son LS homologue responsable de la gestion de cette passerelle. Si il est reçu dans un chemin, il n'est pas propagé.

4.2.1 Syntaxe de AvailableCircuits

L'attribut AvailableCircuits est un entier non signé de 4 octets. Il représente le nombre de circuits restants pour terminer les appels sur ce chemin.

4.2.2 Origine de chemin et AvailableCircuits

Des chemins qui contiennent l'attribut AvailableCircuits PEUVENT être générés. Comme cet attribut est très dynamique, et change à chaque appel, des mises à jour PEUVENT être envoyées lorsque il change. Cependant, il est RECOMMANDÉ que des mesures soient prises pour aider à réduire la charge de messages provenant de la génération de chemins. Il est de plus RECOMMANDÉ qu'une fenêtre de temps suffisante soit utilisée pour fournir une statistique agrégée utile.

4.2.3 Choix de chemin et AvailableCircuits

L'attribut AvailableCircuits PEUT être utilisé pour le choix de chemin. Comme une de ses principales applications est l'équilibrage de charge, un LS va souhaiter choisir un chemin potentiellement différent (parmi un ensemble de chemins pour le même préfixe) appel par appel. Cela peut être modélisé comme une relance du processus de décision à l'arrivée de chaque appel. Les règles d'agrégation et de dissémination pour les chemins avec cet attribut assurent que la relance de ce processus de choix ne résulte jamais en la propagation d'un nouveau chemin aux autres homologues.

4.2.4 Agrégation et AvailableCircuits

Non applicable.

4.2.5 Dissémination de chemin et AvailableCircuits

Les chemins NE DOIVENT PAS être disséminés avec l'attribut AvailableCircuits. L'attribut est destiné à refléter la capacité à la seule passerelle d'origine. Sa nature très dynamique la rend inappropriée à la dissémination dans la plupart des cas.

4.3 Attribut CallSuccess

Obligatoire : Faux.

Fanions exigés : Pas bien connu.

Fanions potentiels : aucun.

Code de type TRIP : 15.

L'attribut CallSuccess est utilisé SEULEMENT entre une passerelle et son LS homologue responsable de gérer cette passerelle. Si il est reçu sur un chemin, il n'est pas propagé.

L'attribut CallSuccess donne des informations sur le nombre d'appels terminés normalement par rapport au nombre total d'appels tentés.

CallSuccess est déterminé par la passerelle sur la base du code de cause Disconnect à l'achèvement de l'appel. Par exemple, un appel qui atteint l'état Alerte mais n'est pas connecté à cause de l'indisponibilité de l'appelé, ou si l'appelé est occupé, est conventionnellement considéré comme un appel réussi. Par ailleurs, un appel déconnecté à cause de l'indisponibilité d'un circuit ou d'une ressource est conventionnellement considéré comme un échec. La transposition exacte des causes de déconnexion en CallSuccess est à la discrétion de la passerelle qui rapporte l'attribut.

L'attribut CallSuccess est utilisé par le LS pour garder trace des échecs à atteindre certaines destinations téléphoniques à travers une ou des passerelles et utiliser cette information dans le processus de choix de passerelle pour améliorer la probabilité de succès de l'achèvement d'appel.

Cette information peut être utilisée par le LS pour considérer d'autres passerelles de remplacement pour achever les appels pour ces destinations avec une meilleure probabilité de succès.

4.3.1 Syntaxe de CallSuccess

L'attribut CallSuccess est composé de deux champs -- chacun représenté par un entier non signé de 4 octets. Le premier champ composant représente le nombre total d'appels terminés avec succès pour la destination annoncée sur une certaine famille d'adresses sur une certaine fenêtre de temps. Le second champ composant représente le nombre total d'appels tentés pour la destination annoncée au sein de la même fenêtre de temps.

Quand la valeur du nombre total d'appels tentés revient à zéro, la valeur du compteur pour le nombre d'appels réussis est remise à zéro pour qu'elle reste alignée avec l'autre composant sur la fenêtre de temps concernée. Le receveur TGREP qui utilise cette information devrait l'obtenir suffisamment fréquemment pour empêcher une perte de signification.

4.3.2 Origine de chemin et CallSuccess

Des chemins contenant l'attribut CallSuccess PEUVENT être générés. Cet attribut est supposé devenir statistiquement significatif avec le temps lorsque il y a plus de tentatives d'appels. Il est RECOMMANDÉ que des fenêtres de temps suffisamment grandes soient utilisées pour fournir une agrégation de statistiques utile.

4.3.3 Choix de chemin et CallSuccess

L'attribut CallSuccess PEUT être utilisé pour le choix de chemin. Cet attribut représente une mesure du succès de l'achèvement d'appels pour la ou les destinations annoncées. Cette information PEUT être utilisée pour choisir parmi un ensemble de chemins de remplacement pour augmenter la probabilité de succès de l'achèvement d'appel.

4.3.4 Agrégation et CallSuccess

Non applicable.

4.3.5 Dissémination de chemin et CallSuccess

Les chemins NE DOIVENT PAS être disséminés avec l'attribut CallSuccess. Son potentiel de changement dynamique le rend impropre à la dissémination.

4.4 Attribut Prefix

Obligatoire : Faux.

Fanions exigés : Pas bien connu.

Fanions potentiels : aucun.

Codes de type TRIP : 16 pour préfixe E164, 17 pour préfixe de numéro d'acheminement pentadécimal, et 18 pour préfixe de numéro d'acheminement décimal.

L'attribut Prefix est utilisé pour représenter la liste des préfixes pour lesquels les chemins respectifs peuvent achever les appels. Cet attribut est destiné à être utilisé avec la famille d'adresses Carrier ou TrunkGroup (discuté à la Section 5).

Bien qu'il soit possible que toutes les gammes de préfixes puissent être accessibles par un transporteur donné, des questions administratives pourraient rendre certaines gammes préférables à d'autres.

4.4.1 Syntaxe de l'attribut Prefix

L'attribut Prefix pourrait être E.164, décimal, ou pentadécimal (voir TRIP [RFC3219]) chacun d'eux ayant son propre code de type. L'attribut Prefix est codé comme une séquence de valeurs de préfixes dans le champ Valeur d'attribut. La liste des préfixes est organisée en séquence sans bourrage comme le montre la Figure 2. Chaque préfixe inclut un champ Longueur de 2 octets qui représente la longueur du champ Adresse en octets. L'ordre des préfixes dans l'attribut n'est pas significatif.

La présence de l'attribut Prefix avec le champ Longueur de l'attribut à 0 signifie que la passerelle TGREP peut terminer TOUS les préfixes de ce type de préfixe (E.164, décimal, ou pentadécimal) pour le ou les chemins accessibles concernés. Ceci n'est pas équivalent à l'exclusion de l'attribut Prefix dans la mise à jour TGREP.

```

< 2 octets > <octets Longueur1> < 2 octets > <octets Longueur2>
+-----+-----//--+-----+-----//--+
| Longueur1 | Préfixe1 | Longueur2 | Préfixe2 | ...
+-----+-----//--+-----+-----//--+

```

Figure 2 : Format de Prefix

4.4.2 Origine de chemin et Prefix

Des chemins contenant l'attribut Prefix PEUVENT être générés.

4.4.3 Choix de chemin et Prefix

L'attribut Prefix PEUT être utilisé pour le choix de chemin.

4.4.4 Agrégation et Prefix

Des chemins avec des attributs Prefix différents NE DOIVENT PAS être agrégés. Des chemins avec la même valeur dans l'attribut Prefix PEUVENT être agrégés et le même attribut Prefix attaché à l'objet agrégé.

4.4.5 Dissémination de chemin et Prefix

Le LS qui reçoit cet attribut devrait le disséminer aux autres homologues, internes et externes à l'ITAD.

4.5 Attribut TrunkGroup

Obligatoire : Faux.

Fanions exigés : Pas bien connu.

Fanions potentiels : aucun.

Code de type TRIP : 19.

L'attribut TrunkGroup est utilisé pour représenter la liste des groupes de jonctions sur la passerelle utilisée pour achever les appels. Il permet aux fournisseurs d'acheminer les appels aux destinations sur les jonctions préférées. Cet attribut est relativement statique.

4.5.1 Syntaxe de TrunkGroup

L'attribut TrunkGroup est un attribut de longueur variable qui est composé d'une séquence d'identifiants de groupes de jonctions. Il indique que la passerelle peut achever l'appel à travers tout identifiant de groupe de jonctions indiqué dans la séquence.

Chaque identifiant de groupe de jonctions est codé comme un champ Longueur-Valeur (montré à la Figure 3). Le champ Longueur est une valeur numérique non signée de un octet. Le champ Valeur est de longueur variable consistant en deux sous champs, une étiquette de groupe de jonctions suivie par un contexte de jonction, les deux sous champs séparés par le délimiteur ";" (point-virgule). Les deux sous champs Étiquette de groupe de jonctions et Contexte de jonction sont de longueur variable. Le champ Longueur représente la taille totale du champ Valeur incluant le délimiteur.

Le jeu de caractères permis pour les sous champs Étiquette de groupe de jonctions et Contexte de jonction et l'ABNF associé [RFC5234] se conforment aux règles mentionnées dans la [RFC4904].

La présence de l'attribut TrunkGroup avec le champ Longueur de l'attribut à 0 signifie que la passerelle TGREP peut terminer TOUS les groupes de jonctions pour le ou les chemins accessibles donnés.

```

< 1 octet > <octets Longueur1> < 1 octet > <octets Longueur2>
+-----+-----//--+-----+-----//--+
| Longueur1 | TrunkGroup 1 | Longueur2 | TrunkGroup 2 | ...
+-----+-----//--+-----+-----//--+

```

Figure 3 : Syntaxe de TrunkGroup

4.6.3 Choix de chemin et Carrier

L'attribut Carrier PEUT être utilisé pour le choix de chemin. Certains transporteurs PEUVENT être préférés à d'autres selon la politique du fournisseur.

4.6.4 Agrégation et Carrier

Des chemins avec des attributs Carrier différents NE DOIVENT PAS être agrégés. Des chemins avec la même valeur dans l'attribut Carrier PEUVENT être agrégés et le même attribut Carrier attaché à l'objet agrégé.

4.6.5 Dissémination de chemin et Carrier

Cet attribut n'est pas supposé changer fréquemment. Donc, le LS qui reçoit cet attribut PEUT le disséminer aux autres homologues, internes et externes à l'ITAD.

5. TrunkGroup et familles d'adresse de transporteur

Comme décrit dans TRIP [RFC3219], le champ Famille d'adresses donne le type de l'adresse pour le chemin. Deux nouvelles familles d'adresses et leurs codes sont définis dans cette section :

Code	Famille d'adresses
4	TrunkGroup
5	Carrier

Quand un ensemble de passerelles doit être géré à la granularité des transporteurs ou des groupes de jonctions, il peut alors être plus approprié qu'une passerelle annonce les chemins en utilisant la famille d'adresses, respectivement Carrier ou TrunkGroup. Aussi, dans une association TGREP entre la passerelle et le LS chargé de gérer cette passerelle, il y a des attributs qui vont plus naturellement comme propriétés annoncées de groupes de jonctions ou de transporteurs plutôt que dans les préfixes annoncés, par exemple, les informations de circuits disponibles sur un groupe de jonctions particulier ou un transporteur particulier. Pour exprimer cette relation, les familles d'adresses existantes de TRIP sont inadéquates. On doit séparer les familles d'adresses qui peuvent associer certaines propriétés comme les informations de circuits disponibles aux groupes de jonctions ou transporteurs.

Les principaux avantages de ce modèle sont les suivants :

- Il permet à un fournisseur de services d'acheminer les appels strictement sur les groupes de jonctions ou transporteurs.
- Il facilite un rapport plus précis des attributs de nature dynamique comme AvailableCircuits en donnant la capacité de gérer les ressources à la granularité d'un groupe de jonctions ou d'un transporteur.
- Il permet de s'adapter car les passerelles peuvent devenir réellement grandes avec la capacité de provisionner des centaines ou quelques milliers de circuits, et cela peut augmenter le potentiel pour le trafic qui rapporte des informations dynamiques de ressources entre la passerelle et le LS. Le modèle introduit peut éventuellement alléger ce trafic de mise à jour, augmentant donc l'efficacité et fournissant un modèle adaptable d'enregistrement de passerelle.

5.1 Syntaxe de famille d'adresse

Considérons le format générique de chemin TRIP d'après TRIP [RFC3219] montré ci-dessous.

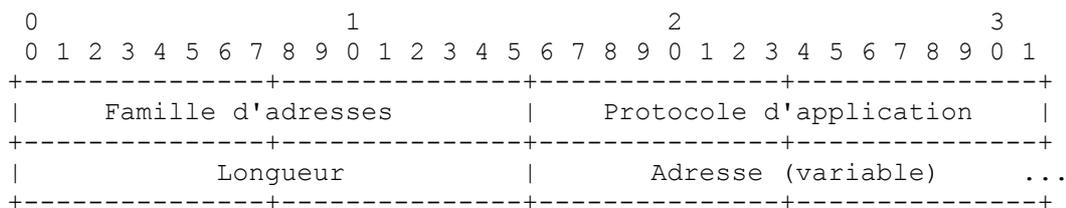


Figure 5 : Format générique de chemin TRIP

Le champ Famille d'adresses va être utilisé pour représenter le type de l'adresse associée pour cette famille, qui se fonde sur le groupe de jonctions ou le transporteur. Les codes pour les nouvelles familles d'adresses ont été alloués par l'IANA.

Le code est 4 pour la famille d'adresses TrunkGroup, et 5 pour la famille d'adresses Carrier.

Le champ Protocole d'application est le même que celui des familles d'adresses Décimal, Pentadécimal, et E.164 définies dans TRIP [RFC3219]. Le champ Longueur représente la taille totale du champ Adresse en octets.

La valeur dans le champ Adresse représente une famille d'adresses TrunkGroup ou Carrier, et la syntaxe est la suivante :

Pour la famille d'adresses TrunkGroup, le champ Adresse représente une valeur de TrunkGroup qui est définie au paragraphe 4.5.1, "Syntaxe de TrunkGroup".

Pour la famille d'adresses Carrier, le champ Adresse représente une valeur de Carrier. C'est la même que le champ Valeur spécifiée au paragraphe 4.6.1, "Syntaxe de Carrier".

Les familles d'adresses susmentionnées ne sont pas hiérarchiques, mais plates. Si une passerelle prend en charge une de ces familles d'adresses, elle devrait inclure cette famille d'adresses comme un des types de chemins pris en charge dans la phase de négociation de capacités du message OPEN.

Les attributs suivants sont actuellement définis comme étant utilisés avec toutes les familles d'adresses incluant TrunkGroup et Carrier :

- attribut AvailableCircuits
- attribut TotalCircuitCapacity
- attribut CallSuccess.

Il est recommandé que les trois attributs ci-dessus soient utilisés par la passerelle avec la famille d'adresses TrunkGroup ou Carrier, si possible. Cela va potentiellement offrir un cadre de rapport de ressources plus efficace, et un modèle adaptable pour le provisionnement de passerelle.

Cependant, quand la passerelle n'utilise pas la famille d'adresses TrunkGroup ou Carrier, elle PEUT utiliser les attributs ci-dessus avec les familles d'adresses décimales, pentadécimales, et E.164.

L'attribut Prefix ne peut pas être utilisé quand la famille d'adresses est des numéros E164, des numéros d'acheminement pentadécimaux ou des numéros d'acheminement décimaux.

L'attribut Carrier ne peut pas être utilisé si le type de famille d'adresses est Carrier.

L'attribut TrunkGroup ne peut pas être utilisé si le type de famille d'adresses est TrunkGroup.

6. Fonctionnement de passerelle

Une passerelle utilise TGREP pour annoncer son accessibilité au ou aux serveurs de localisation de son domaine (les LS qui sont étroitement couplés avec les mandataires). La passerelle opère en mode TRIP en envoi seul car elle est seulement intéressée à annoncer son accessibilité, mais n'est pas intéressée à savoir l'accessibilité des autres passerelles et des autres domaines. Aussi, la passerelle ne va pas créer sa propre base de données d'acheminement des appels. Dans cette section, on décrit le fonctionnement de TGREP sur une passerelle.

6.1 Établissement de session

Quand elle effectue une session d'échange de trafic avec un receveur TGREP, une passerelle TGREP suit exactement les mêmes procédures que toute autre entité TRIP. La passerelle TGREP envoie un message OPEN qui inclut une capacité Send Receive dans les paramètres facultatifs. La capacité Send Receive est réglée par la passerelle à envoi seul. Le message OPEN contient aussi les familles d'adresses prises en charge par la passerelle. Le reste de l'établissement de la session d'échange de trafic est identique à celui de TRIP.

6.2 Messages UPDATE

Une fois établie la session d'échange de trafic, la passerelle envoie des messages UPDATE au LS TRIP avec les capacités entières de la passerelle. La passerelle envoie aussi tous les attributs associés aux chemins.

Le traitement par TGREP du message UPDATE à la passerelle est identique au traitement de UPDATE dans TRIP [RFC3219]. Un envoyeur TGREP DOIT prendre en charge tous les attributs TRIP obligatoires.

6.3 Messages KEEPALIVE

Des messages KEEPALIVE (*garder en vie*) sont périodiquement échangés sur la session d'échange de trafic entre la passerelle TGREP et le LS TRIP, comme spécifié au paragraphe 4.4 de TRIP [RFC3219].

6.4 Traitement d'erreur et messages NOTIFICATION

Les mêmes procédures qu'avec TRIP sont utilisées avec TGREP pour le traitement des erreurs et la génération de messages NOTIFICATION. La seule différence est qu'une passerelle TGREP ne va jamais générer un message NOTIFICATION en réponse à un message UPDATE, sans considération du contenu du message UPDATE. Tout message UPDATE est éliminé en silence.

6.5 Automate à états finis de TGREP

Quand l'automate à états finis TGREP est dans l'état Établi et qu'un message UPDATE est reçu, le message UPDATE est éliminé en silence et la passerelle TGREP reste dans l'état Établi. À part cela, l'automate à états finis TRIP et l'automate à états finis TGREP sont identiques.

6.6 Bases de données d'acheminement d'appel

Une passerelle TGREP peut maintenir des sessions simultanées avec plus d'un LS TRIP. Une passerelle TGREP maintient une base de données d'acheminement d'appels par LS TRIP homologue. Ces bases de données sont équivalentes aux Adj-TRIBs-Out de TRIP, et donc on va les appeler Adj-TRIB-GW-Out. Une Adj-TRIB-GW-Out contient les informations d'accessibilité de la passerelle annoncées à son LS TRIP homologue. Comment une base de données Adj-TRIB-GW-Out est remplie sort du domaine d'application du présent document (éventuellement par configuration manuelle).

La passerelle TGREP n'a pas de base de données équivalente aux Adj-TRIBs-In et Loc-TRIB de TRIP, parce que la passerelle TGREP n'apprend pas les chemins de ses LS TRIP homologues, et donc ne fait pas de choix de chemin d'appel.

6.7 Familles d'adresses multiples

Comme mentionné ci-dessus, TGREP prend en charge diverses familles d'adresses afin de porter l'accessibilité des destinations téléphoniques. Une session TGREP NE DOIT PAS envoyer des UPDATE de plus d'une des catégories suivantes : (a) familles d'adresses Prefix (E164, pentadécimal, et décimal) (b) famille d'adresses TrunkGroup, ou (c) famille d'adresses Carrier, pour une session établie donnée. TGREP devrait spécifier son choix de famille d'adresses par la capacité de type de chemin dans le message OPEN. Toute spécification de type de chemin dans le message OPEN qui viole la règle ci-dessus devrait être rejetée avec un message NOTIFICATION.

6.8 Choix de chemin et agrégation

Les opérations de choix de chemin et d'agrégation de TRIP NE DOIVENT PAS être mises en œuvre par les passerelles TGREP.

7. Comportement de LS/mandataire

Comme mentionné précédemment, TGREP peut être considéré comme un protocole complémentaire de TRIP par la fourniture d'informations d'accessibilité, qui peuvent alors être fournies au serveur de localisation. L'architecture d'un système LS/mandataire est la suivante : il existe une application de LS TRIP qui fonctionne comme un locuteur dans le réseau I-TRIP/E-TRIP comme documenté dans TRIP [RFC3219]. Ce composant est appelé un "LS de sortie" pour les besoins de l'exposé. Ensuite, il y a un serveur de signalisation en face d'un ensemble de passerelles. En conjonction avec de serveur de signalisation il y a aussi un second composant qui opère en mode réception, qui échange du trafic avec une ou plusieurs passerelles, chacune utilisant TGREP pour annoncer les informations d'acheminement. Ce composant du côté receveur d'une ou plusieurs sessions TGREP est appelé le "LS d'entrée" ou "receveur TGREP" pour les besoins de l'exposé. Aussi, l'entité (normalement une passerelle) qui annonce les chemins sur les sessions TGREP est appelée un "envoyeur TGREP". Le receveur TGREP qui reçoit les messages TRIP prend les informations d'acheminement résultantes provenant

C2". Cette opération est appelée une consolidation. Dans l'exemple ci-dessus, il est possible qu'un chemin pour la destination "SIP 408" à travers un ou plusieurs transporteurs puisse avoir été perdu si les chemins individuels n'avaient pas été consolidés.

Un autre exemple est de consolider l'attribut Prefix provenant de plusieurs mises à jour de Carrier ou TrunkGroup reçues de différentes passerelles pour la même destination. Disons que ce sont des mises à jour de la famille d'adresses (AF) Carrier provenant de deux passerelles pour le transporteur de destination X, et les valeurs de l'attribut Prefix sont {408, 650} provenant d'une mise à jour et {919, 973} de l'autre. Les valeurs de préfixe provenant de ces deux mises à jour peuvent être consolidées dans une seule annonce de chemin d'AF Carrier avec la valeur de préfixe {408, 650, 919, 973}.

En général, il y a un potentiel de perte des informations d'acheminement de passerelle quand les chemins TGREP provenant d'un ensemble de passerelles ne sont pas consolidés quand un chemin candidat est présenté au LS TRIP. Les spécificités de l'application de l'opération de consolidation aux différents attributs et chemins provenant de différentes familles d'adresses sont laissées aux mises en œuvre individuelles de receveur TGREP.

7.2 Agrégation

L'ensemble des chemins de passerelle, qui sont dans une forme consolidée ou non, peut être agrégé avant de l'importer dans l'instance de LS qui est responsable du traitement I-TRIP/E-TRIP (LS de sortie). Cette opération suit les procédures d'agrégation standard décrites dans TRIP [RFC3219], tout en respectant les règles d'agrégation pour chaque attribut de chemin.

7.3 Consolidation ou agrégation

Pour souligner les différences entre les deux opérations discutées ci-dessus, la "consolidation" combine plusieurs chemins pour la même destination, tandis que "agrégation" combine des chemins pour différentes destinations qui se qualifient comme candidates à être résumées en une réduction d'informations de chemin résultante.

Pour prendre un exemple, si il y a plusieurs passerelles offrant des chemins à une destination E.164 "408" mais avec éventuellement des attributs différents (par exemple, Carrier) le LS/mandataire peut les combiner pour former un chemin pour "408" mais représentant collectivement les informations d'attribut. Ce processus est la consolidation.

Si, par exemple, le LS/mandataire reçoit des chemins pour 4080, 4081, 4082, ... 4089 d'un ensemble de passerelles, il pourrait agréger ces différents chemins candidats pour avoir une destination de chemin résumée "408" avec chacun des attributs calculé en utilisant les procédures d'agrégation définies dans TRIP.

8. Considérations sur la sécurité

Les considérations de sécurité pour TGREP sont identiques à celles identifiées dans TRIP [RFC3219] et ne sont répétées ici que pour être clair.

Le mécanisme de sécurité pour la session d'échange de trafic entre la passerelle TGREP et un serveur de localisation TRIP, dans un réseau IP, est IPsec [RFC4301]. IPsec utilise deux protocoles pour assurer la sécurité du trafic : l'en-tête d'authentification (AH) [RFC4302] et l'encapsulation de la charge utile de sécurité (ESP) [RFC4303].

L'en-tête AH assure l'authentification de l'origine des données, la protection de l'intégrité sans connexion, et la protection facultative contre la répétition des messages passés entre les LS homologues. L'en-tête ESP assure l'authentification de l'origine, l'intégrité sans connexion, la protection contre la répétition, et la confidentialité des messages.

Les mises en œuvre du protocole défini dans le présent document qui emploient l'en-tête ESP DEVRONT se conformer au paragraphe 3.1.1 de la [RFC4835], qui définit un ensemble minimum d'algorithmes pour la vérification d'intégrité et le chiffrement. De même, les mises en œuvre employant l'en-tête AH DEVRONT se conformer au paragraphe 3.2 de la [RFC4835], qui définit un ensemble minimum d'algorithmes pour la vérification de l'intégrité.

Les mises en œuvre DEVRAIENT utiliser le protocole d'échange de clé Internet version 2 (IKEv2, *Internet Key Exchange Protocol, version 2*) [RFC4306] pour permettre des options de chiffrement plus robustes. Les mises en œuvre qui emploient IKEv2 DEVRAIENT prendre en charge 3DES-CBC pour la confidentialité et HMAC-SHA1 pour l'intégrité.

Une association de sécurité (SA, *Security Association*) [RFC4301] est une "connexion" unidirectionnelle qui permet des services de sécurité au trafic qu'elle porte. Les services de sécurité sont permis à une SA par l'utilisation de AH ou d'ESP, mais pas les deux. Deux types de SA sont définis : en mode transport et en mode tunnel. Une SA en mode transport est une association de sécurité entre deux hôtes, et est appropriée pour protéger la session TRIP entre deux LS homologues.

9. Considérations relatives à l'IANA

TRIP [RFC3219] et TGREP partagent le même registre IANA pour les capacités, les attributs, les familles d'adresses, et les protocoles d'application. L'IANA a ajouté les codes d'attribut et les codes de famille d'adresses suivants aux registres TRIP [RFC3219].

9.1 Codes d'attributs

Les codes de type d'attribut alloués pour les nouveaux attributs définis dans ce document sont :

Code	Attribut	Référence
13	TotalCircuitCapacity	[RFC5140]
14	AvailableCircuits	[RFC5140]
15	CallSuccess	[RFC5140]
16	E.164 Prefix	[RFC5140]
17	Pentadecimal Routing Number Prefix	[RFC5140]
18	Decimal Routing Number Prefix	[RFC5140]
19	TrunkGroup	[RFC5140]
20	Carrier	[RFC5140]

9.2 Codes de familles d'adresses

Les paragraphes qui suivent montrent les codes qui ont été alloués pour les deux nouvelles familles d'adresses introduites dans ce document.

9.2.1 Familles d'adresses TrunkGroup

Code	Famille d'adresses	Référence
4	TrunkGroup	[RFC5140]

9.2.2 Familles d'adresses Carrier

Code	Famille d'adresses	Référence
5	Carrier	[RFC5140]

10. Remerciements

Nous souhaitons remercier Vijay Gurbani, Li Li, Kevin McDermott, David Oran, Bob Penfield, Jon Peterson, Anirudh Sahoo, et James Yu de leurs utiles commentaires et suggestions.

11. Références

11.1 Références normatives

- [RFC2119] S. Bradner, "[Mots clés à utiliser](#) dans les RFC pour indiquer les niveaux d'exigence", BCP 14, mars 1997. (MàJ par [RFC8174](#))
- [RFC3219] J. Rosenberg, H. Salama, M. Squire, "[Acheminement téléphonique](#) sur IP (TRIP)", janvier 2002. (P.S.)
- [RFC4301] S. Kent et K. Seo, "[Architecture de sécurité](#) pour le protocole Internet", décembre 2005. (P.S.) (Remplace la [RFC2401](#))

- [RFC4302] S. Kent, "[En-tête d'authentification IP](#)", décembre 2005. (P.S.)
- [RFC4303] S. Kent, "[Encapsulation de charge utile](#) de sécurité dans IP (ESP)", décembre 2005. (Remplace [RFC2406](#)) (P.S.)
- [RFC4306] C. Kaufman, "[Protocole d'échange de clés](#) sur Internet (IKEv2)", décembre 2005. (Obsolète, voir la [RFC5996](#))
- [RFC4694] J. Yu, "[Paramètres de portabilité de numéro](#) pour l'URI "tel", octobre 2006. (P.S.)
- [RFC4835] V. Manral, "Exigences pour la mise en œuvre d'[algorithme de chiffrement](#) pour l'encapsulation de charge utile de sécurité (ESP) et l'en-tête d'authentification (AH)", avril 2007. (Remplace [RFC4305](#)) (P.S.)
- [RFC4904] V. Gurbani, C. Jennings, "[Représentation des groupes d'entité de réseau](#) dans les identifiants de ressource uniformes (URI tel/sip", juin 2007. (P.S.)
- [RFC5234] D. Crocker, P. Overell, "[BNF augmenté pour les spécifications de syntaxe](#) : ABNF", janvier 2008. ([STD0068](#))

11.2 Références pour information

- [RFC2871] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, "[Cadre pour l'acheminement de la téléphonie](#) sur IP", juin 2000. (Information)
- [RFC3261] J. Rosenberg et autres, "SIP : [Protocole d'initialisation de session](#)", juin 2002. (Mise à jour par [3265](#), [3853](#), [4320](#), [4916](#), [5393](#), [6665](#), [8217](#), [8760](#))
- [UIT-T] "Liste des codes de transporteur de UIT (publiée périodiquement dans le Bulletin de fonctionnement de l'UIT-T).
- [ENREG] Rosenberg, J., "Requirements for Gateway Registration", Travail en cours, novembre 2001.

Adresse des auteurs

Manjunath S. Bangalore
Cisco
Mail Stop SJC-14/2/1
3625 Cisco Way
San Jose, CA 95134
téléphone : +1-408-525-7555
mél : manjax@cisco.com

Rajneesh Kumar
Cisco
Mail Stop SJC-14/4/2
3625 Cisco Way
San Jose, CA 95134
téléphone : +1-408-527-6148
mél : rajneesh@cisco.com

Jonathan Rosenberg
Cisco
Edison, NJ 08837
mél : jdrosen@cisco.com

Dhaval Niranjana Shah
Moowee Inc.
4920 El Camino Real
Los Altos, CA 94022
téléphone : +1-408-307-7455
mél : dhaval@moowee.tv

Hussein F. Salama
Citex Software
Giza, Egypt
mél : hsalama@citexsoftware.com

Déclaration complète de droits de reproduction

Copyright (C) The IETF Trust (2008).

Le présent document est soumis aux droits, licences et restrictions contenus dans le BCP 78, et à www.rfc-editor.org, et sauf pour ce qui est mentionné ci-après, les auteurs conservent tous leurs droits.

Le présent document et les informations contenues sont fournis sur une base "EN L'ÉTAT" et le contributeur, l'organisation qu'il ou elle représente ou qui le/la finance (s'il en est), la INTERNET SOCIETY et la INTERNET ENGINEERING TASK FORCE déclinent toutes garanties, exprimées ou implicites, y compris mais non limitées à toute garantie que l'utilisation des informations encloses ne viole aucun droit ou aucune garantie implicite de commercialisation ou d'aptitude à un objet particulier.

Propriété intellectuelle

L'IETF ne prend pas position sur la validité et la portée de tout droit de propriété intellectuelle ou autres droits qui pourraient être revendiqués au titre de la mise en œuvre ou l'utilisation de la technologie décrite dans le présent document ou sur la mesure dans laquelle toute licence sur de tels droits pourrait être ou n'être pas disponible ; pas plus qu'elle ne prétend avoir accompli aucun effort pour identifier de tels droits. Les informations sur les procédures de l'ISOC au sujet des droits dans les documents de l'ISOC figurent dans les BCP 78 et BCP 79.

Des copies des dépôts d'IPR faites au secrétariat de l'IETF et toutes assurances de disponibilité de licences, ou le résultat de tentatives faites pour obtenir une licence ou permission générale d'utilisation de tels droits de propriété par ceux qui mettent en œuvre ou utilisent la présente spécification peuvent être obtenues sur le répertoire en ligne des IPR de l'IETF à <http://www.ietf.org/ipr>.

L'IETF invite toute partie intéressée à porter son attention sur tous copyrights, licences ou applications de licence, ou autres droits de propriété qui pourraient couvrir les technologies qui peuvent être nécessaires pour mettre en œuvre la présente norme. Prière d'adresser les informations à l'IETF à ietf-ipr@ietf.org.