

Groupe de travail Réseau  
**Request for Comments : 4353**  
 Catégorie : Information

J. Rosenberg, Cisco Systems, Inc.  
 février 2006  
 Traduction Claude Brière de L'Isle

## Cadre de conférences avec le protocole d'initialisation de session (SIP)

### Statut du présent mémoire

Le présent mémoire apporte des informations pour la communauté de l'Internet. Le présent mémoire ne spécifie aucune sorte de norme de l'Internet. La distribution du présent mémoire n'est soumise à aucune restriction.

### Notice de Copyright

Copyright (C) The Internet Society (2006).

### Résumé

Le protocole d'initialisation de session (SIP, *Session Initiation Protocol*) prend en charge l'initialisation, la modification, et la terminaison de sessions de supports entre des agents d'utilisateur. Ces sessions sont gérées par des dialogues SIP, qui représentent une relation SIP entre une paire d'agents d'utilisateur. Parce que les dialogues sont entre des paires d'agents d'utilisateur, l'utilisation de SIP pour des communications à deux (comme un appel téléphonique) est évidente. Les sessions de communications avec plusieurs participants, généralement appelées des conférences, sont plus compliquées. Le présent document définit un cadre pour décrire la façon dont de telles conférences peuvent se produire. Ce cadre décrit l'architecture globale, la terminologie, et les composants de protocole nécessaires pour les conférences multi-parties.

### Table des matières

1. Introduction.....	2
2. Terminologie.....	2
3. Vue d'ensemble de l'architecture de conférence.....	3
3.1 Usage des URI.....	5
4. Fonctions des éléments.....	6
4.1 Focus.....	6
4.2 Serveur de politique de conférence.....	6
4.3 Mixeurs.....	7
4.4 Service de notification de conférence.....	7
4.5 Participants.....	7
4.6 Politique de conférence.....	7
5. Fonctionnement courant.....	7
5.1 Création de conférences.....	8
5.2 Ajout de participants.....	8
5.3 Suppression de participants.....	8
5.4 Suppression de conférences.....	8
5.5 Obtention des informations d'adhésion.....	9
5.6 Ajout et suppression de supports.....	9
5.7 Annonces et enregistrements de conférence.....	9
6. Réalisation physique.....	10
6.1 Serveur centralisé.....	10
6.2 Serveur de point d'extrémité.....	11
6.3. Composant de serveur de supports.....	12
6.4 Distribution du mixage.....	12
6.5 Mixeurs en cascade.....	14
7. Considérations sur la sécurité.....	14
8. Contributeurs.....	15
9. Remerciements.....	15
10. Références pour information.....	15
Adresse de l'auteur.....	16
Déclaration complète de droits de reproduction.....	16

## 1. Introduction

Le protocole d'initialisation de session (SIP) [RFC3261] prend en charge l'initialisation, la modification, et la terminaison des sessions de supports entre des agents d'utilisateur. Ces sessions sont gérées par des dialogues SIP, qui représentent une relation SIP entre une paire d'agents d'utilisateur. Parce que les dialogues sont entre des paires d'agents d'utilisateur, l'utilisation de SIP pour des communications à deux parties (comme un appel téléphonique) est évidente. Les sessions de communications avec plusieurs participants, sont cependant plus compliquées. SIP peut supporter de nombreux modèles de communications multi-parties. L'un d'eux, qu'on appelle conférence à couplage lâche, utilise des groupes de supports de diffusion groupée. Dans le modèle à couplage lâche, il n'y a pas de relations de signalisation entre les participants à la conférence. Il n'y a pas de point de contrôle central ou de serveur de conférence. Les participants sont découverts graduellement par les informations de contrôle qui sont passées au titre de la conférence (en utilisant par exemple le protocole de commande en temps réel (RTCP, *Real Time Control Protocol*) [RFC3550]). Les conférences à couplage lâche sont facilement prises en charge dans SIP en utilisant des adresses de diffusion groupée au sein de ses descriptions de session.

Dans un autre modèle, appelé conférence multi partie pleinement répartie, chaque participant maintient une relation de signalisation avec les autres participants, en utilisant SIP. Il n'y a pas de point de contrôle central ; il est complètement réparti entre les participants. Ce modèle sort du domaine d'application du présent document.

Dans un autre modèle, parfois appelé conférence à couplage strict, il y a un point de contrôle central. Chaque participant se connecte à ce point central. Il fournit diverses fonctions de conférence, et peut éventuellement effectuer aussi des fonctions de mixage de supports. Les conférences à couplage strict ne sont pas directement visées par la RFC 3261, bien que la participation de base soit possible sans aucun support de protocole supplémentaire.

Le présent document présente le cadre global de la conférence SIP à couplage strict, qu'à partir de ce point on appellera simplement "conférence". Ce cadre présente un modèle architectural général pour ces conférences et présente la terminologie utilisée pour discuter de telles conférences. Il discute aussi des moyens par lesquels SIP est lui-même impliqué dans la conférence. Le but de ce cadre est de satisfaire les exigences générales des conférences qui sont mentionnées dans la [RFC4245]. La présente spécification fait allusion à des mécanismes non spécifiques de SIP pour réaliser plusieurs fonctions de conférence. Ces mécanismes sortent du domaine d'application de la présente spécification.

## 2. Terminologie

**Conférence** : conférence est un terme sur-utilisé, qui a des significations différentes dans différents contextes. Dans SIP, une conférence est une instance d'une conversation multi-parties. Dans le contexte de la présente spécification, une conférence est toujours une conférence à couplage strict.

**Conférence à couplage lâche** : c'est une conférence sans relations de signalisation coordonnées entre les participants. La conférence à couplage lâche utilise fréquemment la diffusion groupée pour la distribution aux membres de la conférence.

**Conférence à couplage strict** : c'est une conférence dans laquelle un seul agent d'utilisateur, appelé un point de concentration, entretient un dialogue avec chaque participant. Le point de concentration joue le rôle de gestionnaire centralisé de la conférence, et il est adressé par un URI de conférence.

**Point de concentration (*focus*)** : c'est un agent d'utilisateur SIP qui est adressé par un URI de conférence et identifie une conférence (on rappelle qu'une conférence est une instance unique d'une conversation multi-partie). Le point de concentration entretient une relation de signalisation SIP avec chaque participant dans la conférence. Le point de concentration est chargé de s'assurer, d'une certaine manière, que chaque participant reçoit les supports qui constituent la conférence. Le point de concentration met aussi en œuvre les politiques de conférence. C'est un rôle logique.

**URI de conférence** : URI, généralement URI SIP, qui identifie le point de concentration d'une conférence.

**Participant** : élément logiciel qui connecte un utilisateur ou un automate à une conférence. Il met en œuvre, au minimum, un agent d'utilisateur SIP, mais peut aussi mettre en œuvre des mécanismes non spécifiques de SIP pour des fonctions supplémentaires.

État de conférence : l'état de la conférence inclut l'état du point de concentration, l'ensemble des participants connectés à la conférence, et l'état de leurs dialogues respectifs.

Service de notification de conférence : c'est une fonction logique fournie par le point de concentration. Le point de concentration peut agir comme notificateur [RFC3265], acceptant les abonnements à l'état de la conférence, et notifiant aux abonnés les changements de cet état.

Serveur de politique de conférence : c'est une fonction logique qui peut mémoriser et manipuler la politique de conférence. Cette fonction logique n'est pas spécifique de SIP, et peut n'avoir pas d'existence physique. Elle se réfère au composant qui fait l'interface d'un protocole à la politique de conférence.

Politique de conférence : ensemble complet des règles qui gouvernent une conférence particulière.

Mixeur : un mixeur reçoit un ensemble de flux de supports du même type, et combine leurs supports d'une manière spécifique du type, redistribuant le résultat à chaque participant. Cela inclut les supports transportés avec RTP [RFC3550]. Par suite, le terme défini ici est un sur-ensemble du concept de mixeur défini dans la RFC 3550, car il permet des supports non fondés sur RTP comme des sessions de messagerie instantanée [RFC4975].

Participant ignorant de la conférence : c'est un participant à une conférence qui ignore qu'il est en fait dans une conférence. Pour autant que l'UA est concerné, c'est un appel en point à point.

Conférence en cascade : mécanisme pour les communications de groupe dans lesquelles un ensemble de conférences sont reliées par l'interaction d'une certaine façon de leurs points de concentration.

Conférence en cascade simple : un groupe de conférences reliées de telle façon que l'agent d'utilisateur qui représente le point de concentration d'une conférence est un participant ignorant de la conférence dans une autre conférence.

Participant conscient de conférence : c'est un participant à une conférence qui a appris, par des moyens automatiques, qu'il est en conférence. Un participant conscient de conférence peut utiliser le service de notification de conférence ou des mécanismes supplémentaires non spécifiques de SIP pour des fonctionnalités supplémentaires.

Serveur de conférence : c'est un serveur physique qui contient, au minimum, le point de concentration. Il peut aussi inclure un serveur de politique de conférence et des mixeurs.

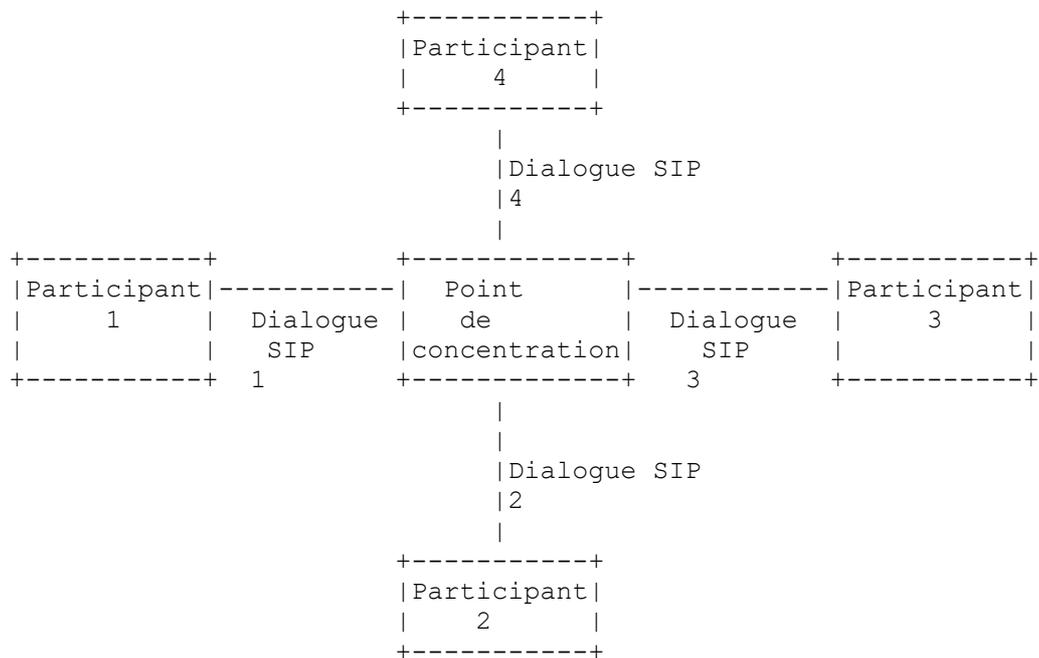
Invitation de masse : tentative d'ajouter un grand nombre d'utilisateurs dans une conférence.

Éjection de masse : tentative de suppression d'un grand nombre d'utilisateurs d'une conférence.

Barre latérale : elle apparaît aux utilisateurs au sein de la barre latérale comme une "conférence au sein de la conférence". C'est une conversation parmi un sous ensemble des participants à laquelle les participants restants ne sont pas invités.

Participant anonyme : c'est celui qui est connu des autres participants par le service de notification de conférence, mais dont l'identité est supprimée.

### 3. Vue d'ensemble de l'architecture de conférence



**Figure 1**

Le composant central (littéralement) dans une conférence SIP est le point de concentration. Le point de concentration maintient une relation de signalisation SIP avec chaque participant à la conférence. Le résultat est une topologie en étoile, comme le montre la Figure 1.

Le point de concentration est chargé de s'assurer que les flux de supports qui constituent la conférence sont disponibles aux participants à la conférence. Il fait cela par l'utilisation d'un ou plusieurs mixeurs, dont chacun combine un certain nombre de flux d'entrée de supports pour produire un ou plusieurs flux de supports en sortie. Le point de concentration utilise la politique de supports pour déterminer la configuration appropriée des mixeurs.

Le point de concentration a accès à la politique de conférence, dont une instance existe pour chaque conférence. Effectivement, la politique de conférence peut être vue comme une base de données qui décrit la façon dont la conférence devrait opérer. Il est de la responsabilité du point de concentration d'appliquer ces politiques. Non seulement le point de concentration doit avoir l'accès en écriture à la base de données, mais il doit savoir quand elle change. De tels changements peuvent résulter en signalisation SIP (par exemple, l'éjection d'un utilisateur de la conférence en utilisant BYE) et les changements qui affectent l'état de la conférence vont exiger l'envoi d'une notification aux abonnés en utilisant le service de notification de conférence.

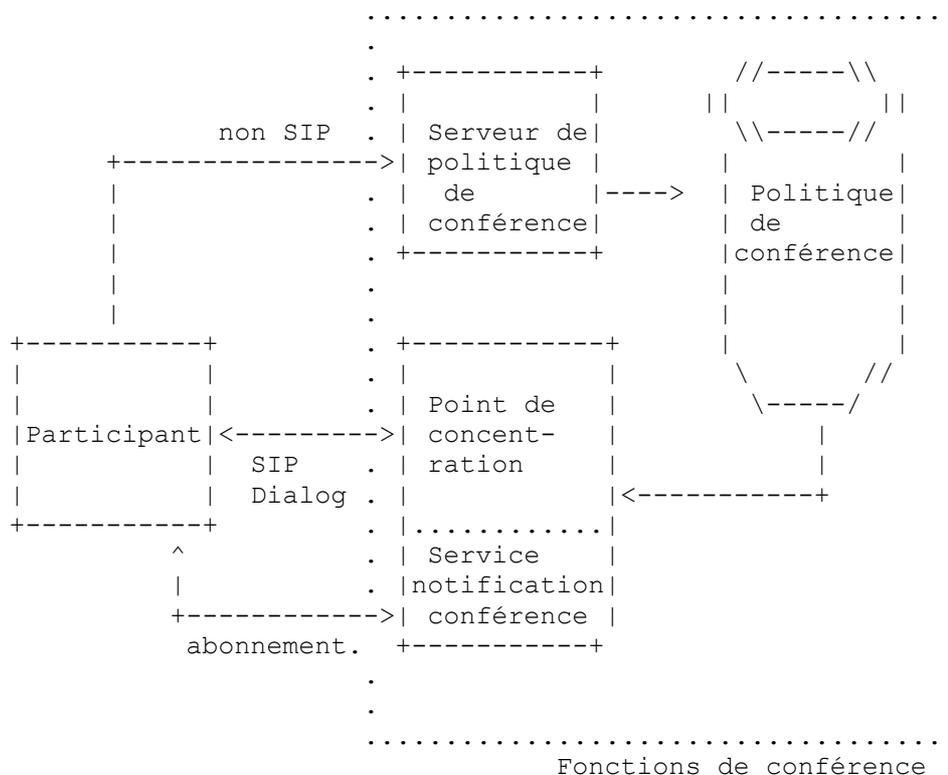
La conférence est représentée par un URI qui identifie le point de concentration. Chaque conférence a un unique point de concentration et un unique URI identifiant ce point de concentration. Les demandes à l'URI de conférence sont acheminées au point de concentration pour cette conférence spécifique.

Les utilisateurs se joignent généralement à la conférence en envoyant un INVITE à l'URI de conférence. Tant que la politique de conférence le permet, l'INVITE est accepté par le point de concentration et l'utilisateur est introduit dans la conférence. Les utilisateurs peuvent quitter la conférence en envoyant un BYE, comme ils le feraient pour un appel normal.

De même, le point de concentration peut terminer un dialogue avec un participant, si la politique de conférence changeait pour indiquer que le participant n'est plus admis dans la conférence. Un point de concentration peut aussi initier un INVITE pour amener un participant dans la conférence.

La notion de participant ignorant de la conférence est importante dans ce cadre. Un participant ignorant de la conférence ne sait même pas que l'UA avec lequel il communique se trouve être un point de concentration. Pour ce qui le concerne, l'UA apparaît comme tout autre UA. Le point de concentration sait, bien sûr, qu'il est un point de concentration, et il effectue les tâches nécessaires pour que la conférence fonctionne.

Les participants ignorants de la conférence ont accès à de nombreuses fonctionnalités. Ils peuvent se joindre et quitter les conférences en utilisant SIP, et obtenir des caractéristiques plus évoluées par des stimuli de signalisation, comme exposé dans la [RFC5629]. Cependant, si le participant souhaite contrôler explicitement des aspects de la conférence en utilisant les protocoles fonctionnels de signalisation, le participant doit être conscient de la conférence.



**Figure 2**

Un participant conscient de la conférence est celui qui a accès aux fonctions avancées par des interfaces de protocole supplémentaires, qui peuvent inclure l'accès à la politique de conférence au moyen de mécanismes non spécifiques de SIP. Un modèle pour cette interaction est montré à la Figure 2. Le participant peut interagir avec le point de concentration en utilisant des extensions, comme REFER, afin d'accéder à des fonctions améliorées de commande d'appel [RFC4579]. Le participant peut envoyer une commande SUBSCRIBE à l'URI de conférence, et être connecté au service de notifications de la conférence fourni par le point de concentration. Par ce mécanisme, il peut apprendre les changements des participants, l'état des dialogues et les supports.

Le participant peut communiquer avec le serveur de politique de conférence en utilisant des mécanismes non spécifiques de SIP par lesquels il peut affecter la politique de conférence. Le serveur de politique de conférence n'a pas besoin d'être disponible dans une conférence particulière, mais cela dépend de la politique de conférence.

Les interfaces entre le point de concentration et la politique de conférence, et entre le serveur de politique de conférence et la politique de conférence ne sont pas spécifiques de SIP. Pour les besoins des conférences fondées sur SIP, elles servent les rôles logiques impliqués dans une conférence, par opposition à la représentation d'une décomposition physique. La séparation de ces fonctions est documentée ici pour encourager à la clarté dans les exigences. Cette approche fournit aux mises en œuvre individuelles de SIP la souplesse pour composer un système de conférence d'une manière adaptable et robuste sans exiger le développement complet de ces interfaces.

### 3.1 Usage des URI

Il est fondamental pour ce cadre qu'une conférence soit identifiée de façon univoque par un URI, et que cet URI identifie le point de concentration qui est responsable de la conférence. L'URI de conférence est unique, de telle sorte que deux conférences ne peuvent avoir le même URI de conférence. Un URI de conférence est toujours un URI SIP ou SIPS.

L'URI de conférence est opaque pour tous les participants qui pourraient l'utiliser. Il n'est pas possible d'examiner l'URI et s'assurer qu'il identifie un point de concentration, comme on pourrait le faire pour un usager ou une interface sur une passerelle du RTPC. Ceci est conforme à la philosophie générale de l'usage des URI [RFC3986]. Cependant, des informations sur le contexte qui entoure l'URI (par exemple, les paramètres d'en-tête SIP) peuvent indiquer que l'URI représente une conférence.

Quand une demande SIP est envoyée à l'URI de conférence, cette demande est acheminée au point de concentration, et seulement au point de concentration. L'élément ou système qui crée l'URI de conférence est chargé de garantir cette propriété.

L'URI de conférence peut représenter une conférence ou un groupe d'intérêt de longue durée de vie, comme dans "sip:discussion-on-dogs@example.com". Le point de concentration identifié par cet URI va toujours exister, et va toujours gérer la conférence quels que soient les participants qui s'y joignent actuellement. D'autres URI de conférence peuvent représenter des conférences à durée de vie brève, comme une conférence ad-hoc.

Idéalement, un URI de conférence n'est jamais construit ou deviné par un utilisateur. Les URI de conférence sont plutôt appris par divers mécanismes. Un URI de conférence peut être envoyé par un message électronique ou dans un message instantané. Un URI de conférence peut être un lien sur une page de la Toile. Un URI de conférence peut aussi être obtenu d'un mécanisme non SIP.

Pour déterminer qu'un URI SIP ne représente pas un point de concentration, les techniques standard de découverte de capacité d'URI peuvent être utilisées. Précisément, la spécification de capacités de l'appelé [RFC3840] fournit l'étiquette de caractéristiques "isfocus" pour indiquer que l'UA agit comme point de concentration dans ce dialogue. Les paramètres de capacités de l'appelé sont aussi utilisés pour indiquer qu'un point de concentration prend en charge le service de notification de conférence. Ceci est fait en déclarant la prise en charge de la méthode SUBSCRIBE et les paquetages pertinents dans les paramètres de caractéristiques des préférences de l'appelé associés à l'URI de conférence.

D'autres fonctions d'une conférence peuvent être représentées par les URI. Si la politique de conférence est exposée au moyen d'une application de la Toile, c'est identifié par un URI HTTP. Si on y accède en utilisant un protocole explicite, c'est un URI défini pour ce protocole.

En commençant par l'URI de conférence, les URI pour les autres entités logiques de la conférence peuvent être appris en utilisant le service de notification de conférence.

## 4. Fonctions des éléments

Cette section donne une description plus détaillée des fonctions normalement mises en œuvre dans chacun des éléments.

### 4.1 Point de concentration

Comme son nom l'indique, le point de concentration est le centre de la conférence. Tous les participants à la conférence y sont connectés par un dialogue SIP. Le point de concentration est responsable du maintien des dialogues qui lui sont connectés. Il s'assure que les dialogues sont connectés à un ensemble de participants à qui il est permis de participer à la conférence, comme défini par la politique d'adhésion. Le point de concentration utilise aussi SIP pour manipuler les sessions de supports, afin de s'assurer que chaque participant obtient tous les supports pour la conférence. Pour ce faire, le point de concentration utilise des mixeurs.

Quand un point de concentration reçoit un INVITE, il vérifie la politique de conférence. La politique peut indiquer que ce participant n'a pas la permission de se joindre, auquel cas l'appel peut être rejeté. Elle peut indiquer qu'un autre participant, agissant comme modérateur, doit approuver ce nouveau participant. Dans ce cas, le INVITE peut être mis en attente sur un serveur musical, ou une réponse 183 peut être envoyée pour indiquer que la demande suit son cours. Une notification, utilisant le service de notification de conférence, va être envoyée au modérateur. Le modérateur pourrait alors permettre l'adhésion de ce nouveau participant, et le point de concentration pourrait alors accepter le INVITE (ou le sortir du serveur musical). L'interprétation de la politique par le point de concentration est, elle-même, une affaire de politique locale, et n'est pas l'objet d'une normalisation.

Quand il est nécessaire de retirer un participant SIP (avec un dialogue confirmé) d'une conférence, le point de concentration va envoyer un BYE à ce participant pour le retirer. Ceci est souvent appelé "éjecter" un utilisateur de la conférence, et est

appelé "éjection de masse" quand c'est fait pour de nombreux utilisateurs. De même, si il est nécessaire d'ajouter un nouveau participant SIP à une conférence, le point de concentration va envoyer une demande INVITE à ce participant. Quand c'est fait pour un grand nombre d'utilisateurs, on appelle cela une invitation de masse. Finalement, si il est nécessaire de changer les propriétés du support d'une session (par exemple de supprimer la vidéo) pour un participant SIP, le point de concentration peut mettre à jour la description de session pour ce participant en envoyant une demande re-INVITE ou UPDATE [RFC3311] avec une nouvelle offre à ce participant.

Dans de nombreux cas, les actions de signalisation effectuées par le point de concentration, comme une éjection ou l'ajout d'un participant, vont changer la composition des supports de conférence. Pour effectuer ces changements, le point de concentration interagit avec le mixeur. Par cette interaction, il s'assure que tous les participants valides reçoivent une copie des flux de supports, et que chaque participant a envoyé des supports à une adresse et accès IP sur le mixeur qui fait qu'il est mixé de façon appropriée avec les autres supports dans la conférence. Les moyens par lesquels le point de concentration interagit avec le mixeur sortent du domaine d'application de la présente spécification.

#### 4.2 Serveur de politique de conférence

Le serveur de politique de conférence est un composant logique du système. Il représente l'interface entre les clients et la politique de conférence qui gouverne le fonctionnement de la conférence. Les clients communiquent avec le serveur de politique de conférence en utilisant un mécanisme non spécifique de SIP.

#### 4.3 Mixeurs

Un mixeur est chargé de combiner les flux de supports qui constituent la conférence, et de générer un ou plusieurs flux de sortie qui sont distribués aux receveurs (qui peuvent être des participants ou d'autres mixeurs). Le processus de combinaison des supports est spécifique du type de support, et est dirigé par le point de concentration, selon les règles décrites dans la politique des supports.

Un mixeur n'a pas conscience d'une "conférence" comme entité en soi. Un mixeur reçoit les flux de supports comme des entrées, et sur la base des directives fournies par le point de concentration, génère des flux de supports en sortie. Il n'y a pas de groupage de flux de supports au delà des politiques qui décrivent la façon dont les flux sont mixés.

Un mixeur est toujours sous le contrôle d'un point de concentration, directement ou indirectement. Le point de concentration est chargé d'interpréter la politique des supports, puis d'installer les règles appropriées dans le mixeur. Si le point de concentration contrôle directement un mixeur, celui-ci peut être co-résidant avec le point de concentration, ou peut être contrôlé par un protocole d'une certaine sorte. Si le point de concentration contrôle indirectement un mixeur, il délègue le mixage aux participants, dont chacun a son propre mixeur. Ceci est décrit au paragraphe 6.4.

#### 4.4 Service de notification de conférence

Le point de concentration peut fournir un service de notification de conférence. Dans ce rôle, il agit comme notificateur, comme défini dans la [RFC3265]. Il accepte les abonnements des clients pour l'URI de conférence, et génère pour eux des notifications lorsque l'état de la conférence change.

L'état de la conférence inclut les participants connectés au point de concentration, et aussi des informations sur les dialogues qui leur sont associés. Lorsque de nouveaux participants se joignent, cet état change, et est rapporté par le service de notification. De même, quand quelqu'un s'en va, cet état change aussi, permettant aux abonnés de connaître ce fait.

Si un participant est anonyme, le service de notification de conférence va soit dissimuler l'identité du nouveau participant aux autres participants à la conférence, soit négliger d'informer les autres participants de la présence du participant anonyme. Le choix de l'approche dépend du niveau d'anonymat fourni au participant anonyme.

#### 4.5 Participants

Un participant à une conférence est tout agent d'utilisateur SIP qui a un dialogue avec le point de concentration. Cet agent d'utilisateur SIP peut être une application d'ordinateur, un téléphone SIP, ou une passerelle du RTPC. Il peut aussi être un autre point de concentration. Une conférence dont un participant est le point de concentration d'une autre conférence est appelé une conférence en cascade simplex. Cela peut aussi être utilisé pour faire des conférences adaptables où il y a des sous conférences régionales dont chacune est connectée à la conférence principale.

## 4.6 Politique de conférence

La politique de conférence contient les règles qui guident le fonctionnement du point de concentration. Les règles peuvent être simples, comme une liste d'accès qui définit l'ensemble des participants autorisés d'une conférence. Les règles peuvent aussi être incroyablement complexes, spécifiant des règles fondées sur l'heure du jour à la participation, conditionnés à la présence des autres participants. Il est important de comprendre qu'il n'y a pas de restrictions au type des règles qui peuvent être encapsulées dans une politique de conférence.

La politique de conférence peut être manipulée en utilisant des applications de la Toile ou des applications vocales. Elle peut aussi être manipulée avec des protocoles non spécifiques de SIP, normalisés ou propriétaires.

## 5. Fonctionnement courant

Les utilisateurs peuvent interagir avec une conférence d'un grand nombre de façons. Ils peuvent s'y joindre, la quitter, établir des politiques, approuver les membres, et ainsi de suite. Cette section est destinée à donner une vue d'ensemble des opérations majeures d'une conférence, en résumant leur fonctionnement. Des exemples plus détaillés des mécanismes de SIP se trouvent dans la [RFC4579].

Chacun des paragraphes de cette section, tout en fournissant une vue d'ensemble des opérations courantes de conférence, donne une description du mécanisme SIP de prise en charge de l'opération. Des mécanismes non SIP sont aussi possibles, mais ne sont pas discutés ici.

### 5.1 Création de conférences

Il y a de nombreuses façon de créer une conférence. La création d'une conférence construit en fait plusieurs éléments en même temps. Il en résulte la création d'un point de concentration et d'une politique de conférence. Il en résulte aussi la construction d'un URI de conférence, qui identifie de façon univoque le point de concentration. Comme l'URI de conférence doit être unique, l'élément qui crée les conférences est chargé de garantir cette unicité. Ceci peut être accompli de façon déterministe (en gardant des enregistrements des URI de conférence, ou en générant les URI par un algorithme) ou probabiliste (en créant un URI aléatoire avec une probabilité de collision suffisamment faible).

Quand une politique de conférence est créée, elle est établie avec des règles par défaut qui dépendent de la mise en œuvre. Si le créateur de la conférence souhaite changer ces règles, il le fera en utilisant un mécanisme non SIP.

SIP peut être utilisé pour créer des conférences hébergées dans un serveur central en envoyant un INVITE à une application de conférence qui va créer automatiquement une nouvelle conférence et placer ensuite un utilisateur dedans.

La création de conférences où le point de concentration réside dans un point d'extrémité opère différemment. Le point d'extrémité crée lui-même l'URI de conférence, et le communique aux autres points d'extrémité qui vont être les participants. Ce qui diffère d'un cas à l'autre est la façon dont le point d'extrémité décide de créer une conférence.

Un cas important est celui de la conférence ad-hoc décrite au paragraphe 6.2. Là, un point d'extrémité décide unilatéralement de créer la conférence sur la base de sa politique locale. Les dialogues qui étaient connectés à l'UA vont migrer au point de concentration hébergé par le point d'extrémité, en utilisant un re-INVITE ou UPDATE pour passer l'URI de conférence aux nouveaux participants qui s'y joignent.

Autrement, un UA peut demander à un autre UA de créer une conférence hébergée par un point d'extrémité. Cela se fait avec l'en-tête SIP Join [RFC3910]. L'UA qui reçoit l'en-tête Join dans une invitation peut avoir besoin de créer un nouvel URI de conférence (un nouveau n'est pas nécessaire si le dialogue qui est rejoint fait déjà partie d'une conférence). L'URI de conférence est alors passé aux participants qui viennent de se joindre par un re-INVITE ou UPDATE.

### 5.2 Ajout de participants

Il y a plusieurs mécanismes pour ajouter des participants à une conférence. Dans tous les cas, les ajouts de participants peuvent être par l'utilisateur lui-même, ou par un tiers (un utilisateur ajoute un autre utilisateur).

Les ajouts par soi-même sont réalisés de façon triviale avec un INVITE standard. Un participant peut envoyer une demande INVITE à l'URI de conférence, et si la politique de conférence lui permet de se joindre, il sera ajouté à la conférence.

Si un UA ne connaît pas l'URI de conférence, mais sait qu'un dialogue est connecté à une conférence (en utilisant le paquetage d'événement de dialogue, par exemple [RFC4235]), l'UA peut se joindre à la conférence en utilisant l'en-tête Join pour se joindre au dialogue.

Les ajouts de tiers avec SIP sont faits en utilisant REFER [RFC3515]. Le client peut envoyer une demande REFER au participant, lui demandant d'envoyer une demande INVITE à l'URI de conférence. De plus, le client peut envoyer une demande REFER au point de concentration, lui demandant d'envoyer un INVITE au participant. Cette dernière technique a l'avantage de permettre à un client d'ajouter un participant ignorant de la conférence qui ne prend pas en charge la méthode REFER.

### 5.3 Suppression de participants

Comme avec les ajouts, il y a plusieurs mécanismes pour les départs. Les suppressions peuvent aussi être de première personne ou de tiers.

Les départs de première personne sont réalisés de façon triviale par l'envoi d'une demande BYE au point de concentration. Cela termine le dialogue avec le point de concentration et retire le participant de la conférence. Le point de concentration peut aussi retirer un participant de la conférence en lui envoyant un BYE. Dans l'un et l'autre cas, le point de concentration interagit avec le mixeur pour s'assurer que le participant qui part cesse de recevoir les supports de conférence, et que les supports provenant de ce participant ne sont plus mixés dans la conférence.

Les départs par un tiers peuvent aussi être faits en utilisant SIP, par la méthode REFER.

### 5.4 Suppression de conférences

Les conférences peuvent être détruites de plusieurs façons. Généralement, que ces moyens soient applicables pour une conférence particulière est un composant de la politique de conférence.

Quand une conférence est détruite, la politique de conférence qui lui est associée est détruite aussi. Toute tentative de lire ou écrire la politique résulte en une erreur de protocole. De plus, l'URI de conférence devient invalide. Toute tentative de lui envoyer un INVITE ou un SUBSCRIBE va résulter en une réponse d'erreur SIP.

Normalement, si une conférence est détruite alors qu'il y a encore des participants, le point de concentration va envoyer un BYE à ces participants avant de détruire réellement la conférence. De même, si il y a encore des utilisateurs abonnés au service de notification de conférence, ces abonnements vont être terminés par le serveur avant la destruction réelle.

Il n'y a pas de moyens explicites dans SIP pour détruire une conférence. Cependant, une conférence peut être détruite par suite du départ d'un utilisateur de la conférence, ce qui peut être fait par un BYE. En particulier, si la politique de conférence déclare que la conférence est détruite lorsque le dernier utilisateur ou un utilisateur spécifique quitte la conférence, quand cet utilisateur part (en utilisant une demande SIP BYE) la conférence est détruite.

### 5.5 Obtention des informations d'adhésion

Un participant à une conférence va fréquemment souhaiter savoir quel est l'ensemble des autres utilisateurs dans la conférence. Cette information peut être obtenue de nombreuses façons.

Le service de notification de conférence permet à un participant conscient de la conférence de s'y abonner, et recevoir les notifications qui contiennent la liste des participants. Quand un nouveau participant se joint ou quitte, les abonnés sont informés. Le service de notification de conférence permet aussi à un utilisateur de faire un "fetch" (*aller chercher*) [RFC3265] pour obtenir la liste actuelle.

### 5.6 Ajout et suppression de supports

Chaque conférence se compose d'un ensemble particulier de supports que gère le point de concentration. Par exemple, une conférence peut contenir un flux de vidéo et un flux audio. L'ensemble des flux de supports qui constituent la conférence

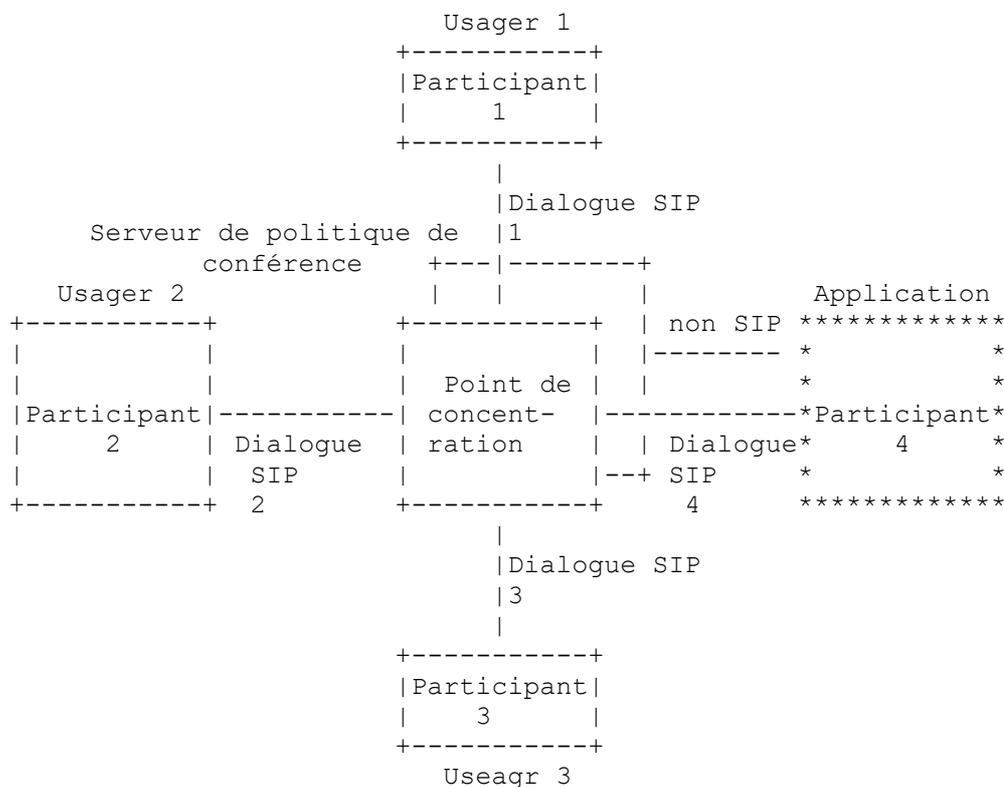
peut être changé par les participants. Quand le jeu de supports de la conférence change, le point de concentration va devoir générer un re-INVITE à chaque participant afin d'ajouter ou supprimer le flux de supports chez chaque participant. Quand un flux de supports est ajouté, un participant peut rejeter le flux de supports offert, et dans ce cas, il ne va ni recevoir ni contribuer à ce flux. Le rejet d'un flux par un participant n'implique pas que le flux ne fait plus partie de la conférence, mais seulement que ce participant n'y est pas impliqué.

Un re-INVITE SIP peut être utilisé par un participant pour ajouter ou supprimer un flux de supports. Ceci se fait en utilisant les techniques standard d'offre/réponse pour ajouter des flux de supports à une session [RFC3264]. Cela déclenche chez le point de concentration la génération de ses propres re-INVITE.

### 5.7 Annonces et enregistrements de conférence

Les annonces et enregistrements de conférence jouent un rôle clé dans de nombreux systèmes réels de conférences. Des exemples de telles caractéristiques incluent :

- o de demander à un utilisateur de déclarer son nom avant de se joindre à la conférence, afin de prendre en charge une liste des présents,
- o de permettre à un utilisateur de demander la liste de présence, afin qu'il sache qui d'autre participe à la conférence,
- o de permettre à un utilisateur de presser une certaine touche de son clavier pour enregistrer la conférence,
- o de permettre à l'utilisateur de presser une certaine touche de son clavier pour être connecté à un opérateur humain,
- o de permettre à l'utilisateur de presser certaines touches de son clavier pour couper ou rétablir le son sur sa ligne.



**Figure 3**

Dans ce cadre, ces capacités sont modélisées comme une application qui agit comme un participant à la conférence. Ceci est montré par la Figure 3. La conférence a quatre participants. Trois de ces participants sont des utilisateurs finaux, et le quatrième est l'application d'annonces.

Si l'application d'annonces souhaite faire une annonce à tous les membres de la conférence (par exemple, pour annoncer une adhésion) elle envoie simplement un support au mixeur comme le ferait tout autre participant. L'annonce est mixée avec la conversation et livrée aux participants.

De même, l'application d'annonces peut faire une annonce à un usager spécifique en configurant la politique de conférence de sorte que le support qu'elle génère ne soit entendu que de l'usager cible. L'application génère ensuite l'annonce désirée,







Il y a plusieurs moyens pour distribuer les supports à chaque participant pour le mixage. Dans un modèle de diffusion groupée/envoi individuel, chaque participant envoie une copie de son support à chaque autre participant. Dans ce cas, la description de session gère N-1 flux de supports. Dans un modèle de diffusion groupée, chaque participant se joint à un groupe commun de diffusion groupée, et chaque participant envoie une seule copie de son flux de supports à ce groupe. L'infrastructure de diffusion groupée sous-jacente distribue alors les supports, de sorte que chaque participant en obtient une copie. Dans un modèle de diffusion groupée à une seule source (SSM, *single-source multicast model*) chaque participant envoie son flux de supports à un point central, en envoi individuel. Le point central redistribue alors le support à tous les participants en diffusion groupée. Le point de concentration est chargé de choisir les modalités de distribution des supports, et de traiter tous les hybrides qui seraient nécessaires pour les clients aux capacités mêlées.

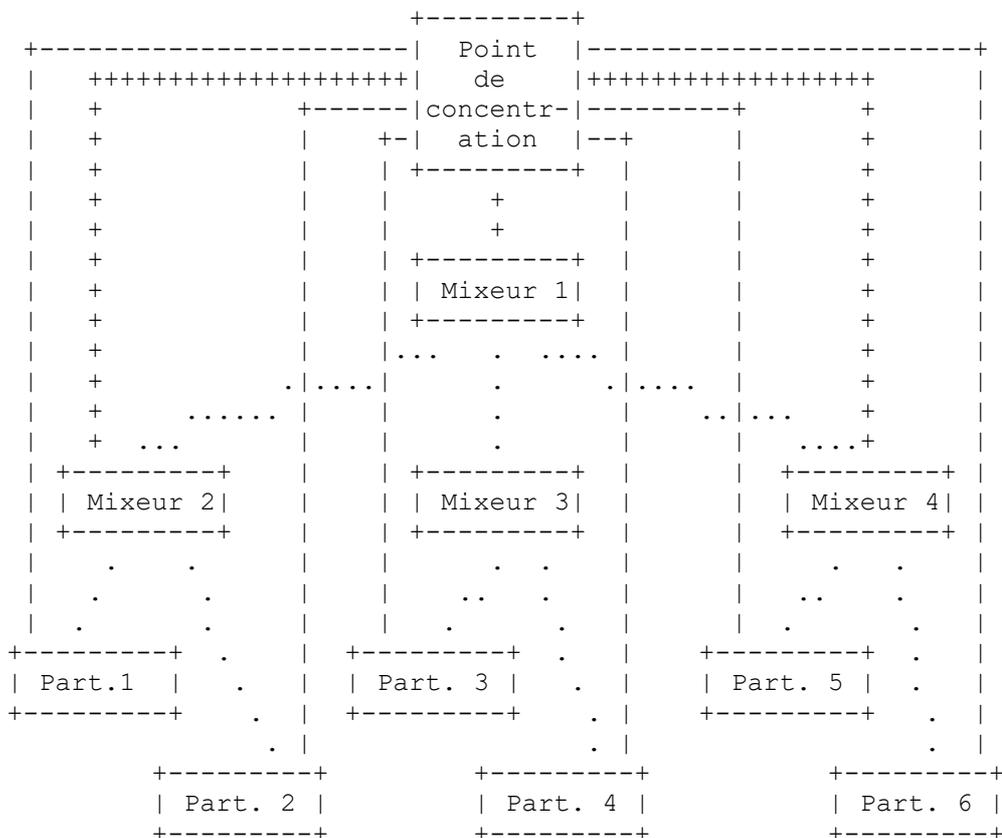
Quand un nouveau participant se joint ou est ajouté, le point de concentration va effectuer la commande d'appel de tiers nécessaire pour distribuer les supports du nouveau participant à tous les autres participants, et vice versa.

Le serveur central de conférence expose aussi une interface à la politique de conférence. Bien sûr, le serveur central de conférence ne peut pas mettre en œuvre directement les opérations ou politiques des supports. Il va plutôt en déléguer la mise en œuvre à chaque participant. Par exemple, si un participant décide de faire passer le mode globale de la conférence de "voix activée" à "présence continue", il va communiquer avec le serveur central de politique de conférence. Le serveur de politique de conférence va à son tour communiquer avec les serveurs de politique de conférence qui sont co-résidents à chaque participant, en utilisant un mécanisme non spécifique de SIP, et leur dire d'utiliser "présence continue".

Ce modèle exige une fonction supplémentaire chez les agents d'utilisateur, qui peut ou non être présente. Les participants doivent donc être capables d'annoncer cette capacité au point de concentration.

### 6.5 Mixeurs en cascade

Dans les très grandes conférences, il n'est pas possible qu'un seul mixeur puisse traiter tous les supports. La solution est d'utiliser des mixeurs en cascade. Dans cette architecture, il y a un point de concentration centralisé, mais la fonction de mixage est mise en œuvre par une multiplicité de mixeurs, éparpillés à travers le réseau. Chaque participant est connecté à un, et un seul des mixeurs. Le point de concentration utilise un protocole de commande pour connecter les mixeurs ensemble, afin que tous les participants puissent s'entendre les uns les autres. Cette architecture est montrée à la Figure 8.



----- Dialogue SIP  
..... Flux de supports  
+++++++ Protocole de commande

**Figure 8**

## 7. Considérations sur la sécurité

Les conférences exigent fréquemment des caractéristiques de sécurité pour fonctionner correctement. La politique de conférence peut imposer que seuls certains participants puissent se joindre, ou que certains participants puissent créer de nouvelles politiques. D'une façon générale, les applications de conférence sont très concernées par les décisions d'autorisation. Avoir des mécanismes pour établir et appliquer des telles règles d'autorisation est un concept central du présent document.

Bien sûr, les règles d'autorisation exigent l'authentification. Les mécanismes normaux d'authentification de SIP devraient suffire pour les mécanismes d'autorisation de conférence décrits ici.

La confidentialité est un aspect important des conférences. Les utilisateurs peuvent souhaiter se joindre à une conférence sans que personne ne le sache, afin d'écouter en silence. Dans d'autres applications, un participant peut souhaiter cacher seulement son identité aux autres participants, mais par ailleurs leur laisser connaître sa présence. Ces fonctions doivent être fournies par le système de conférence.

## 8. Contributeurs

Le présent document est le résultat de discussions au sein de l'équipe de conception de conférence. Les membres de cette équipe incluent : Alan Johnston, Brian Rosen, Rohan Mahy, Henning Schulzrinne, Orit Levin, Roni Even, Tom Taylor, Petri Koskelainen, Nermeen Ismail, Andy Zmolek, Joerg Ott, Dan Petric.

## 9. Remerciements

L'auteur tient à remercier Mary Barnes, Chris Boulton et Rohan Mahy de leurs commentaires. Merci à Allison Mankin de ses commentaires et à son soutien à ce travail.

## 10. Références pour 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](#))
- [RFC3264] J. Rosenberg et H. Schulzrinne, "[Modèle d'offre/réponse](#) avec le protocole de description de session (SDP)", juin 2002. (*P.S. ; MàJ par* [RFC8843](#))
- [RFC3265] A.B. Roach, "[Notification d'événement spécifique](#) du protocole d'initialisation de session (SIP)", juin 2002. (*MàJ par* [RFC6446](#)) (*Remplacée par la* [RFC6665](#))
- [RFC3311] J. Rosenberg, "[Méthode UPDATE](#) du protocole d'initialisation de session (SIP)", octobre 2002.
- [RFC3515] R. Sparks, "[Méthode Refer](#) du protocole d'initialisation de session (SIP)", avril 2003. (*MàJ par* [RFC8217](#))
- [RFC3550] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick et V. Jacobson, "[RTP : un protocole de transport pour les applications en temps réel](#)", STD 64, juillet 2003. (*MàJ par* [RFC7164](#), [RFC7160](#), [RFC8083](#), [RFC8108](#), [RFC8860](#))
- [RFC3725] J. Rosenberg et autres, "Bonnes pratiques actuelles [pour la commande d'appel de tiers \(3pcc\)](#) dans le protocole d'initialisation de session (SIP)", avril 2004. ([BCP0085](#))

- [RFC3840] J. Rosenberg, H. Schulzrinne et P. Kyzivat, "[Indication des capacités d'agent d'utilisateur](#) dans le protocole d'initialisation de session (SIP)", août 2004
- [RFC3910] V. Gurbani et autres, "Protocole SPIRITS (Services du RTPC demandant des services Internet)", octobre 2004. (P.S.)
- [RFC3986] T. Berners-Lee, R. Fielding et L. Masinter, "[Identifiant de ressource uniforme](#) (URI) : Syntaxe générique", STD 66, janvier 2005. (P.S. ; MàJ par RFC8820)
- [RFC4235] J. Rosenberg et autres, "[Paquetage d'événement de dialogue](#) initié par INVITE pour le protocole d'initialisation de session (SIP)", novembre 2005. (P.S.)
- [RFC4245] O. Levin, R. Even, "Exigences de haut niveau pour la conférence SIP à couplage étroit", novembre 2005. (Information)
- [RFC4579] A. Johnston, O. Levin, "Commande d'appel du protocole d'initialisation de session (SIP) – Conférence pour agents d'utilisateur", août 2006. (BCP0119)
- [RFC4975] B. Campbell et autres, "Protocole de relais de session de message (MSRP)", septembre 2007. (P.S. ; MàJ par RFC7977, RFC8873)
- [RFC5629] J. Rosenberg, "Cadre de l'interaction d'application dans le protocole d'initialisation de session (SIP)", octobre 2009. (P.S.)

## Adresse de l'auteur

Jonathan Rosenberg  
Cisco Systems  
600 Lanidex Plaza  
Parsippany, NJ 07054  
US

téléphone :+1 973 952-5000  
mél : [jdrosen@cisco.com](mailto:jdrosen@cisco.com)  
URI: <http://www.jdrosen.net>

## Déclaration complète de droits de reproduction

Copyright (C) The IETF Trust (2006).

Le présent document est soumis aux droits, licences et restrictions contenus dans le BCP 78, et à [www.rfc-editor.org](http://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 pourrait 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 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](mailto:ietf-ipr@ietf.org).

**Remerciement**

Le financement de la fonction d'édition des RFC est fourni par l'activité de soutien administratif (IASA) de l'IETF.