

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.2251

(03/2011)

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET, RÉSEAUX
DE PROCHAINE GÉNÉRATION, INTERNET DES
OBJETS ET VILLES INTELLIGENTES

Réseaux de prochaine génération – Aspects relatifs aux
services: interopérabilité des services et réseaux dans les
réseaux de prochaine génération

Exigences en matière de connexions multiples

Recommandation UIT-T Y.2251



RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y

Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet, réseaux de prochaine génération, Internet des objets et villes intelligentes

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	Y.100-Y.999
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	Y.1000-Y.1999
RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION	Y.2000-Y.2999
Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000-Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100-Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200-Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de prochaine génération	Y.2250-Y.2299
Améliorations concernant les réseaux de prochaine génération	Y.2300-Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400-Y.2499
Réseaux dédiés à la puissance de calcul	Y.2500-Y.2599
Réseaux de transmission par paquets	Y.2600-Y.2699
Sécurité	Y.2700-Y.2799
Mobilité généralisée	Y.2800-Y.2899
Environnement ouvert de qualité opérateur	Y.2900-Y.2999
RÉSEAUX FUTURS	Y.3000-Y.3499
INFORMATIQUE EN NUAGE	Y.3500-Y.3599
BIG DATA	Y.3600-Y.3799
RÉSEAUX DE DISTRIBUTION DE CLÉS QUANTIQUES	Y.3800-Y.3999
INTERNET DES OBJETS ET VILLES ET COMMUNAUTÉS INTELLIGENTES	Y.4000-Y.4999

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

Recommandation UIT-T Y.2251

Exigences en matière de connexions multiples

Résumé

Afin de prendre en charge la capacité de connexions multiples, de nouvelles fonctions sont nécessaires dans l'équipement de l'utilisateur (UE) et dans le réseau, telles que la gestion et la coordination de la connexion, le contrôle de la politique de qualité de service et la sélection du réseau d'accès. La Recommandation UIT-T Y.2251 décrit les exigences relatives à la prise en charge des connexions multiples.

Historique *

Édition	Recommandation	Approbation	Commission d'études	ID unique
1.0	UIT-T Y.2251	16-03-2011	13	11.1002/1000/11089

Mots clés

Connexion au réseau d'accès, coordination, gestion, connexions multiples, politique.

* Pour accéder à la Recommandation, reporter cet URL <https://handle.itu.int/> dans votre navigateur Web, suivi de l'identifiant unique.

AVANT-PROPOS

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications et des technologies de l'information et de la communication (ICT). Le Secteur de la normalisation des télécommunications (UIT-T) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets ou par des droits d'auteur afférents à des logiciels, et dont l'acquisition pourrait être requise pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux développeurs de consulter les bases de données appropriées de l'UIT-T disponibles sur le site web de l'UIT-T à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2024

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références..... 1
3	Définitions 2
3.1	Termes définis ailleurs 2
3.2	Termes définis dans la présente Recommandation 2
4	Abréviations et acronymes 3
5	Conventions 4
6	Exigences en matière de connexions multiples 4
6.1	Gestion des connexions 6
6.2	Enregistrement des connexions multiples 6
6.3	Coordination de connexions multiples 6
6.4	Transfert de service 7
6.5	Décomposition et composition des services 7
6.6	Politiques liées aux connexions multiples 7
6.7	Exigences en matière de qualité de service dans le cadre d'une connexion multiple..... 8
6.8	Mappage de la qualité de service entre différents réseaux d'accès..... 8
6.9	Sélection du réseau d'accès..... 9
6.10	Surveillance du réseau d'accès..... 9
6.11	Identification et liaison des flux IP..... 9
6.12	Facturation et comptabilité dans le cadre de connexions multiples 10
6.13	Fonction de l'UE en cas de connexions multiples 10
6.14	Prise en compte de l'IPv4/6 11
6.15	Efficacité énergétique et gestion de l'énergie et de la puissance dans les connexions multiples 11
6.16	Rétrocompatibilité 11
6.17	Exigence de sécurité 11
7	Considérations relatives à la sécurité..... 11
	Appendice I – Mappage de la qualité de service entre différents réseaux d'accès..... 12
	Appendice II – Scénarios génériques de connexions multiples 13
	Appendice III – Politique requise pour différents scénarios 15
	Bibliographie..... 16

Recommandation UIT-T Y.2251

Exigences en matière de connexions multiples

1 Domaine d'application

La connexion multiple est la fonctionnalité qui permet à l'équipement de l'utilisateur (UE) et au réseau de maintenir simultanément plus d'une connexion au réseau d'accès. En outre, la connexion multiple contrôle et coordonne les sessions et les composants médias à travers ces connexions de réseau d'accès.

Les différents types de connexions au réseau d'accès offrent aux utilisateurs des expériences différentes, telles qu'un débit élevé, une faible latence et une sécurité élevée. La connexion multiple permet aux utilisateurs d'utiliser tout ou partie des connexions du réseau d'accès disponibles pour prendre en charge de nouveaux scénarios de service. Il est reconnu que les opérateurs et les utilisateurs bénéficieront de l'harmonisation des connexions multiples, comme l'utilisation efficace des ressources du réseau, l'équilibrage de la charge, la fiabilité de la connexion et la continuité des services.

La présente Recommandation décrit les exigences relatives à la connexion multiple et donne un aperçu général de la fonctionnalité à prendre en compte. Les descriptions couvrent les aspects liés aux exigences de service, aux exigences de capacité, aux exigences fonctionnelles et aux autres exigences technologiques.

2 Références

Les Recommandations UIT-T et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions de la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes les Recommandations et autres références étant sujettes à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des Recommandations et autres références énumérées ci-dessous. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- [UIT-T Q.1706] Recommandation UIT-T Q.1706/Y.2801 (2006), *Spécifications de gestion de mobilité pour les réseaux de prochaine génération.*
- [UIT-T Q.2981] Recommandation UIT-T Q.2981 (1999), *Réseau numérique à intégration de services à large bande (B-ISDN) et Réseau privé à large bande à intégration de services (B-PISN) – Protocole de commande d'appel.*
- [UIT-T T.140] Recommandation UIT-T T.140 (1998), *Protocole de conversation en mode texte pour application multimédia.*
- [UIT-T X.200] Recommandation UIT-T X.200 (1994) | ISO/IEC 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base.*
- [UIT-T Y.1221] Recommandation UIT-T Y.1221 (2010), *Gestion du trafic et des encombrements dans les réseaux en mode IP.*
- [UIT-T Y.2011] Recommandation UIT-T Y.2011 (2004), *Principes généraux et modèle de référence général pour les réseaux de prochaine génération.*
- [UIT-T Y.2012] Recommandation UIT-T Y.2012 (2010), *Exigences fonctionnelles et architecture des réseaux de nouvelle génération.*

[UIT-T Y.2051]	Recommandation UIT-T Y.2051 (2008), <i>Aperçu général des réseaux de prochaine génération utilisant le protocole IPv6.</i>
[UIT-T Y.2052]	Recommandation UIT-T Y.2052 (2008), <i>Cadre du rattachement multiple dans les réseaux de prochaine génération utilisant le protocole IPv6.</i>
[UIT-T Y.2091]	Recommandation UIT-T Y.2091 (2007), <i>Termes et définitions pour les réseaux de prochaine génération.</i>
[UIT-T Y.2233]	Recommandation UIT-T Y.2233 (2010), <i>Prescriptions et cadre général d'offre des capacités de comptabilité et de taxation dans les réseaux de prochaine génération.</i>
[UIT-T Y.2261]	Recommandation UIT-T Y.2261 (2006), <i>Évolution des RTPC/RNIS vers les réseaux de prochaine génération.</i>

3 Définitions

3.1 Termes définis ailleurs

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis ailleurs:

3.1.1 application [UIT-T Y.2261]: un ensemble structuré de capacités, qui fournit une fonctionnalité à valeur ajoutée prise en charge par un ou plusieurs services, qui peut être pris en charge par une interface API.

3.1.2 appel [UIT-T Q.2981]: association entre deux ou plusieurs utilisateurs utilisant un service de télécommunication pour communiquer par l'intermédiaire d'un ou plusieurs réseaux.

3.1.3 connexion [UIT-T X.200]: une connexion est une association établie pour le transfert de données entre deux ou plusieurs entités homologues (N). Cette association lie les entités homologues (N) aux entités (N-1) de la couche immédiatement inférieure.

3.1.4 transfert [UIT-T Q.1706]: la capacité de fournir des services ayant un certain impact sur les accords de niveau de service à un objet en mouvement pendant et après le mouvement.

3.1.5 flux IP [UIT-T Y.1221]: un flux IP sur une interface donnée est défini comme l'occurrence sur cette interface de l'ensemble des paquets IP qui correspondent à une classification donnée. Un flux IP peut être constitué de paquets provenant d'une seule session d'application, ou il peut s'agir d'une agrégation comprenant le trafic combiné d'un certain nombre de sessions d'application. Lorsqu'une classification peut être subdivisée en plusieurs sous-classifications (distinctes ou se chevauchant), différents sous-flux IP peuvent être reconnus dans le flux IP correspondant.

3.1.6 continuité de service [UIT-T Q.1706]: la capacité d'un objet mobile à maintenir un service continu, y compris dans des états en cours, tels que l'environnement réseau de l'utilisateur et la session pour un service.

3.1.7 session [UIT-T T.140]: connexion logique entre deux ou plusieurs terminaux d'utilisateurs dans le but d'échanger des informations sous forme de texte en temps réel.

3.2 Termes définis dans la présente Recommandation

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.2.1 connexion multiple: fonctionnalité qui permet à l'équipement de l'utilisateur (UE) et au réseau de maintenir simultanément plus d'une connexion au réseau d'accès.

NOTE 1 – Toutes les connexions sont coordonnées pour fournir un service aux entités de niveau supérieur.

NOTE 2 – Dans une communication à connexions multiples, au moins un UE doit être un UE à connexions multiples.

3.2.2 composante de service: partie d'un service qui ne peut être décomposée davantage.

3.2.3 décomposition des services: action de décomposer un service en plusieurs composants de service.

NOTE – La logique de service originale peut être restructurée de manière transparente pour l'utilisateur final et l'application.

3.2.4 transfert de service: action de déplacer un ou plusieurs services ou composants de service appartenant à un seul UE à connexions multiples, d'un réseau d'accès associé à une interface de l'UE à connexions multiples vers un ou plusieurs autres réseaux d'accès associés à une ou plusieurs autres interfaces de l'UE à connexions multiples.

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations et acronymes suivants:

2G	technologie de téléphonie sans fil de deuxième génération (<i>second generation wireless telephone technology</i>)
3G	technologie de téléphonie sans fil de troisième génération (<i>third generation wireless telephone technology</i>)
3GPP	projet de partenariat de 3ème génération (<i>3rd generation partnership project</i>)
AP	point d'accès (<i>access point</i>)
API	interface de programmation d'applications (<i>application programming interface</i>)
CPU	unité centrale de traitement (<i>central processing unit</i>)
CS	circuit commuté (<i>circuit switched</i>)
DHCP	protocole de configuration de serveur dynamique (<i>dynamic host configuration protocol</i>)
DNS	système de nom de domaine (<i>domain name system</i>)
FTP	protocole de transfert de fichiers (<i>file transfer protocol</i>)
GPRS	service général de radiocommunications par paquets (<i>general packet radio service</i>)
GSM	système mondial de communications mobiles (<i>global system for mobile communications</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
LTE	évolution à long terme (3GPP) (<i>3GPP long term evolution</i>)
MCS	schéma de modulation et de codage (<i>modulation and coding scheme</i>)
MPLS	commutation multiprotocolaire avec étiquette (<i>multiprotocol label switching</i>)
NGN	réseau de prochaine génération (<i>next generation network</i>)
PC	ordinateur personnel (<i>personal computer</i>)
PPP	protocole point à point (<i>point-to-point protocol</i>)
PS	commutation de paquets (<i>packet switched</i>)
QoS	qualité de service (<i>quality of service</i>)
ROUGE	détection précoce aléatoire (<i>random early detection</i>)
RSS	intensité du signal reçu (<i>received signal strength</i>)
RTP	protocole de transport en temps réel (<i>real-time transport protocol</i>)

SP	priorité stricte (<i>strict priority</i>)
SRS	sous-système de station de base (<i>base station subsystem</i>)
UE	équipement utilisateur (<i>user equipment</i>)
UMTS	système universel de télécommunications mobiles (<i>universal mobile telecommunications system</i>)
VoD	vidéo à la demande (<i>video on demand</i>)
VoIP	protocole de transmission de la voix par Internet (<i>voice over IP</i>)
VPN	réseau privé virtuel (<i>virtual private network</i>)
WFQ	gestion équitable de files pondérée (<i>weighted fair queue</i>)
WiMax	interopérabilité mondiale des accès d'hyperfréquence (<i>worldwide interoperability for microwave access</i>)
WLAN	réseau local sans fil (<i>wireless local area network</i>)
WRR	circuit cyclique pondéré (<i>weighted round robin</i>)

5 Conventions

Dans cette Recommandation:

L'expression "**il est obligatoire**" indique une exigence qui doit être strictement suivie, et par rapport à laquelle aucun écart n'est autorisé pour pouvoir déclarer la conformité à la présente Recommandation.

L'expression "**il est interdit**" indique une exigence qui doit être strictement suivie et par rapport à laquelle aucun écart n'est autorisé pour pouvoir déclarer la conformité à la présente Recommandation.

Les mots-clés "**est recommandé**" indiquent une exigence qui est recommandée mais qui n'est pas absolument nécessaire. Cette exigence n'est donc pas indispensable pour déclarer la conformité.

Les mots clés "**n'est pas recommandé**" indiquent une exigence qui n'est pas recommandée mais qui n'est pas spécifiquement interdite. Ainsi, la conformité avec la présente recommandation peut être revendiquée même si cette exigence est présente.

Les mots clés "**peut facultativement**" indiquent une exigence facultative qui est permise, sans impliquer un sens de recommandation. Ce terme ne signifie pas que la mise en œuvre du fournisseur doit fournir l'option et que la fonction peut être activée de manière facultative par l'opérateur de réseau/fournisseur de services. Cela signifie plutôt que le fournisseur peut fournir la fonctionnalité de manière facultative et continuer à revendiquer la conformité quant à la Recommandation.

6 Exigences en matière de connexions multiples

La capacité de connexion multiple facilite la réalisation des cas d'utilisation décrits dans la [b-UIT-T Y-Sup.9], tels que l'équilibrage de la charge du réseau, l'augmentation du débit grâce à l'agrégation de connexions ou le transfert de services entre les connexions. Si l'on prend l'exemple de la vidéoconférence, la voix peut être acheminée par un réseau 2G ou 3G pour assurer un service en temps réel via un réseau à commutation de circuits, tandis que la composante vidéo peut être transmise via le réseau local sans fil (WLAN).

La Figure 6-1 montre les scénarios génériques de connexion multiple définis dans le supplément de scénario à connexions multiples [b-UIT-T Y-Sup.9], voir également l'Appendice II. Les exigences couvrant les scénarios B, C, D et E de [b-UIT-T Y-Sup.9] sont décrites dans la présente Recommandation. Le scénario A est présenté dans la figure par souci d'exhaustivité.

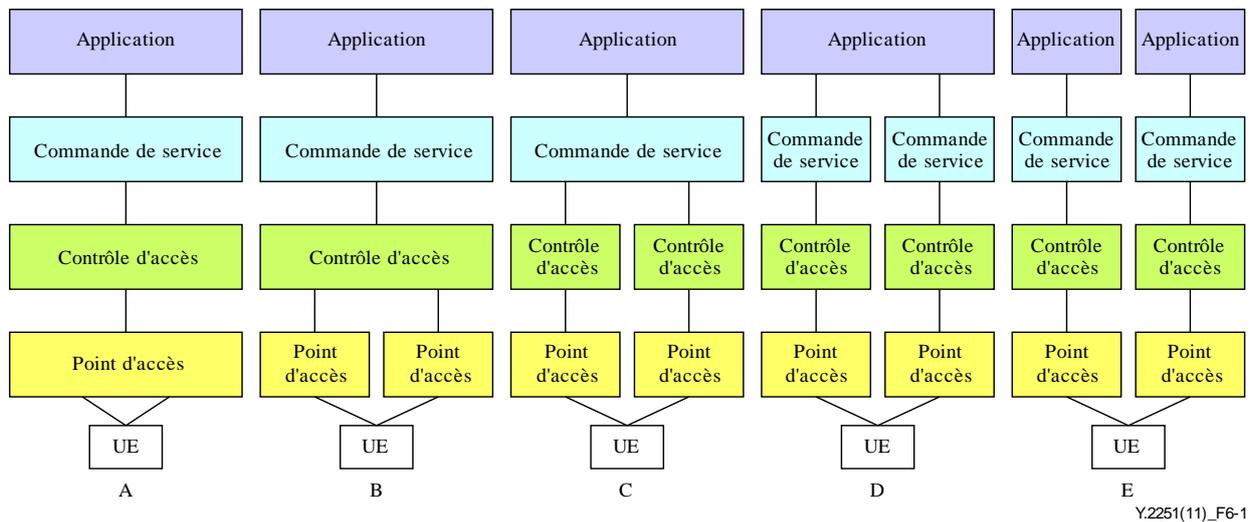


Figure 6-1 – Scénarios génériques de connexions multiples

1) Scénario A

Dans ce scénario, un équipement utilisateur (UE) accède simultanément à un point d'accès (AP) (par exemple BSS, NodeB, eNodeB) via plusieurs bandes de fréquences. En accédant à un point d'accès via plusieurs fréquences, l'UE peut bénéficier d'un débit de données de pointe plus élevé. Cela permet de fournir un service à plus haut débit et d'optimiser l'expérience de l'utilisateur. Il s'agit d'un concept similaire au transfert plus doux ou à l'agrégation de porteuses.

2) Scénario B

Dans ce scénario, l'UE peut accéder simultanément à plusieurs points d'accès en utilisant la même technologie d'accès. Ce scénario permet d'améliorer les performances de l'utilisateur, en particulier de l'utilisateur en bordure de cellule, où les interférences peuvent être éliminées grâce à la coordination de différents points d'accès. Il s'agit d'un concept similaire à celui du transfert en douceur.

3) Scénario C

Dans ce scénario, l'UE se connecte à des réseaux d'accès hétérogènes qui sont contrôlés par des fonctions de contrôle d'accès différentes mais par la même fonction de contrôle de service. La gestion du contrôle d'accès et les politiques de qualité de service sont appliquées dans chaque fonction de contrôle d'accès et établies par le point de contrôle du service. Dans ce scénario, les flux de données peuvent être transmis de manière coordonnée sur différentes connexions du réseau d'accès.

Par exemple, lors d'une vidéoconférence, la voix est transmise par 2G, 3G ou LTE pour assurer un service en temps réel, et la vidéo est transmise par WLAN; ces deux réseaux d'accès utilisent le même réseau central. Les flux de données peuvent également être transmis sur le débit combiné des connexions multiples du réseau d'accès afin d'augmenter le débit.

Par exemple, l'utilisateur télécharge un fichier multimédia contenant un grand volume de données. Pour améliorer le taux de téléchargement et équilibrer le téléchargement des données, l'utilisateur accède à des connexions réseaux d'accès supplémentaires pour augmenter le débit binaire.

4) Scénario D

Dans ce scénario, un UE se connecte à plusieurs réseaux d'accès hétérogènes contrôlés par des fonctions distinctes de contrôle d'accès et de contrôle de service. L'UE et le réseau combinent les différents flux au niveau de la couche application.

Par exemple, Sophie a composé le numéro d'une application fournissant des communications unifiées à son entreprise sur un réseau LTE. Elle indique à l'application la nécessité de partager une

présentation médiatique. L'application coordonne l'UE de Sophie pour qu'elle utilise simultanément le WLAN pour le composant de partage de fichiers.

5) Scénario E

Dans ce scénario, un UE se connecte à plusieurs réseaux d'accès hétérogènes par l'intermédiaire de plusieurs points d'accès, qui sont contrôlés par des fonctions distinctes de contrôle d'accès et de contrôle de service pour différentes applications. Dans ce scénario, une application spécifique est liée à l'utilisation d'une connexion réseau spécifique. Un UE peut être considéré comme un ensemble d'UE à interface unique prenant en charge différentes technologies d'accès et utilisant diverses applications respectivement, mais le transfert de services entre différentes connexions doit être pris en compte dans ce scénario.

Par exemple, si l'UE se connecte à l'intranet de l'entreprise par le biais d'une connexion de réseau privé virtuel (VPN) sur le WLAN, et que l'utilisateur souhaite également surveiller le marché boursier, ce qui n'est pas autorisé sur l'Intranet, il est nécessaire d'utiliser la connexion 2G pour accéder à l'application boursière en même temps.

Les sous-alinéas suivants définissent les exigences relatives à la capacité de connexions multiples. Ces exigences concernent à la fois les exigences de l'UE et celles du réseau.

6.1 Gestion des connexions

La capacité de gestion des connexions est utilisée par un UE à connexions multiples et un réseau à connexions multiples pour établir, libérer et modifier les connexions. La capacité est nécessaire pour gérer toutes les connexions dans leur intégralité afin de fournir un contrôle unifié pour prendre en charge les cas d'utilisation par connexions multiples décrits dans la [b-UIT-T Y-Sup.9], par exemple l'équilibrage de la charge.

NOTE – La gestion des connexions est différente de la gestion traditionnelle des ressources prise en charge dans les réseaux à connexion unique.

6.2 Enregistrement des connexions multiples

Dans l'environnement à connexions multiples, un UE doté d'une capacité de connexions multiples doit s'enregistrer auprès du réseau doté d'une capacité de connexions multiples. Les éléments suivants sont également requis:

- 1) Un UE à connexions multiples est tenu de désenregistrer toutes les connexions actives d'un service donné lorsqu'il met fin à ce service.
- 2) Les informations relatives au réseau d'accès (c'est-à-dire les attributs) doivent être fournies au réseau central au cours de la procédure d'enregistrement.
- 3) Un identifiant de connexions multiples unique dans le champ de l'UE est nécessaire pour identifier chaque connexion appartenant au même UE.

6.3 Coordination de connexions multiples

Les différents types de systèmes de communication mobile ont des caractéristiques et une couverture différentes. Lors de la phase de migration vers les réseaux 3G et LTE, le déploiement du réseau n'est pas toujours cohérent avec la couverture existante. Les réseaux 2G (GSM) existants offrent une couverture stable par rapport aux réseaux 3G et LTE. Par conséquent, il peut être souhaitable d'utiliser le domaine à commutation de circuits de la 2G pour l'application vocale, tandis que les applications de données utilisent le domaine à commutation de paquets (WLAN, 3G, WiMAX ou LTE), ce que l'on appelle la coordination de connexions multiples. Cette stratégie permettra de décharger les applications à forte intensité de données de la 2G. En conséquence, les éléments suivants sont nécessaires:

- 1) Le réseau doit prendre en charge les applications vocales dans le domaine de la commutation de circuits (CS) et les applications de données dans le domaine de la commutation de paquets (PS). Cette séparation des types de trafic CS et PS doit pouvoir fonctionner simultanément.
- 2) Le réseau et l'UE doivent prendre en charge les applications CS et PS fonctionnant simultanément sur différentes technologies d'accès.

6.4 Transfert de service

Dans l'environnement de connexions multiples, l'UE peut avoir plus d'une connexion active simultanément à différentes connexions de réseau d'accès.

En cas de congestion du réseau ou de perte de signal radio dans les connexions du réseau d'accès, le réseau doit contrôler dynamiquement l'accès des utilisateurs et l'allocation des ressources afin d'obtenir une distribution optimale des applications et/ou des flux IP. Ce résultat est obtenu grâce à des politiques de connexions multiples élaborées par l'utilisateur et le réseau.

Le transfert de service est l'un des mécanismes nécessaires pour atteindre cette capacité, ce qui permet d'assurer la continuité du service pour l'utilisateur et l'application pendant le transfert de service. Ces exigences sont résumées dans le présent document:

- 1) La continuité du service est nécessaire pendant le transfert de service, afin de réduire au minimum le temps nécessaire au transfert radio ou à l'établissement d'un nouveau support.
- 2) Un mécanisme de pré-attribution des ressources est nécessaire pour réduire le temps de transfert des services.
- 3) Un mécanisme de transmission des données est également nécessaire pour préserver l'intégrité des données.

NOTE – Le transfert de service dépend du scénario, des opérateurs, des utilisateurs, des propriétés de l'application et du service.

6.5 Décomposition et composition des services

La décomposition des services est nécessaire pour prendre en charge un certain nombre de scénarios présentés dans le document [b-UIT-T Y-Sup.9]. Un service pris en charge par la capacité de connexions multiples peut être divisé en plusieurs composantes de service afin d'être transmis par différentes connexions du réseau d'accès.

De même, la composition des services est nécessaire pour prendre en charge un certain nombre de scénarios prévus dans la [b-UIT-T Y-Sup.9]. Ainsi, les composantes de service d'un appel divisé par différentes connexions de réseau d'accès peuvent être composées d'un seul service de manière unifiée pour être transmises dans une ou un plus petit nombre de connexions de réseau d'accès.

Les exigences supplémentaires applicables à la composition et à la décomposition des services sont décrites ci-après:

- 1) Maintien de l'état antérieur du service après composition ou décomposition du service.
- 2) Synchroniser les composantes de service appartenant à une application pendant le processus de composition ou de décomposition d'un service; par exemple, les débits de paquets des différentes composantes de service nécessitant une synchronisation.
- 3) Attribuer un identifiant unique à chaque composant du service afin d'identifier le service décomposé et composé.
- 4) Ajouter ou supprimer un nouveau composant de service dans/depuis un appel actif.

6.6 Politiques liées aux connexions multiples

Une politique est nécessaire pour déterminer comment utiliser les connexions multiples du réseau d'accès. Plusieurs types de politiques peuvent être déployés dans le cadre de la capacité de connexions

multiples. Chaque couche peut avoir sa propre politique pour choisir les connexions correspondantes. Il est donc nécessaire de disposer d'un mécanisme de coordination pour s'assurer que toutes les politiques peuvent fonctionner ensemble de manière cohérente. Les politiques suivantes doivent être prises en charge dans un environnement à connexions multiples:

- 1) **Politique de qualité de service:** cette politique est utilisée pour faire correspondre le service et ses connexions au réseau d'accès avec une qualité équivalente. Il est également utilisé comme facteur à prendre en compte dans la sélection du réseau d'accès.
- 2) **Politique de sélection du réseau d'accès pour l'envoi et la réception de données:** cette politique est basée sur l'application, le service, les préférences de l'utilisateur, la politique de l'opérateur, les considérations de sécurité, l'état et la disponibilité du réseau d'accès.
- 3) **Politique de transfert de services:** le transfert d'un service entre plusieurs accès doit être validé par les politiques de l'opérateur. Ces politiques sont les suivantes:
 - **Politique relative à l'accès:** par exemple, un service donné peut être transféré entre des technologies d'accès spécifiques, mais ce transfert peut être interdit ou limité sur d'autres technologies d'accès.
 - **Politique relative à la composante de service:** par exemple, seules certaines composantes de service peuvent faire l'objet d'un transfert de service, comme les composantes de service (par exemple, voix ou vidéo) ayant des exigences élevées en matière de qualité de service, tandis que d'autres composantes de service ne peuvent pas faire l'objet d'un transfert de service.
 - **Politique relative aux abonnés:** le transfert de service peut être applicable uniquement à certains types d'abonnés, et non à tous les abonnés.

L'utilisation des politiques susmentionnées varie en fonction des scénarios spécifiques de connexions multiples. L'Appendice III présente une analyse de la manière dont ces politiques peuvent être utilisées dans les scénarios décrits dans la [b-UIT-T Y-Sup.9].

6.7 Exigences en matière de qualité de service dans le cadre d'une connexion multiple

Dans un réseau à capacité de connexions multiples, l'UE et le réseau doivent être conscients des interactions créées par le nombre d'accès simultanés octroyés à l'application et, par conséquent, de chaque qualité de service associée. La combinaison ou la qualité de service résultante doit représenter la qualité de service combinée impliquée dans chaque composante de service spécifique.

Plus précisément, certaines exigences en matière de qualité de service pour le scénario à connexion multiple décrit dans la [b-UIT-T Y-Sup.9] sont les suivantes:

- 1) Dans les scénarios A, B et C, le contrôle de service doit fournir à l'application une qualité de service conséquente qui soit au moins aussi bonne que la qualité de service de toute technologie d'accès individuelle sous son contrôle.
- 2) Dans les scénarios A et B, le contrôle d'accès doit fournir au contrôle de service une qualité de service de la technologie d'accès qui soit au moins aussi bonne que la qualité de service de toute liaison d'accès individuelle sous son contrôle.

Dans le scénario A, le point d'accès doit fournir au contrôle d'accès une qualité de service au moins égale à la qualité de service de toute liaison d'accès individuelle sous son contrôle.

6.8 Mappage de la qualité de service entre différents réseaux d'accès

Les différentes technologies d'accès ont des mécanismes de qualité de service différents au niveau de la couche de liaison. La communication à connexions multiples nécessite des mécanismes pour minimiser la dégradation du service entre les connexions multiples. Selon les politiques de qualité de service spécifiées pour chaque technologie d'accès (c'est-à-dire [b-IEEE 802.16], [b-IEEE 802.11], GPRS, UMTS et LTE), des classes de qualité de service doivent être attribuées à la fois pour les

composantes du service et pour leurs accès respectifs. La bande passante doit être limitée par la politique de mappage de la gestion de la qualité de service. Un exemple de cette cartographie figure à l'Appendice I.

6.9 Sélection du réseau d'accès

La sélection du réseau d'accès comprend la découverte et la sélection [b-IETF RFC 5113]. Dans un environnement de connexions multiples, la découverte d'un réseau d'accès peut utiliser les mécanismes de découverte de réseau d'accès existants mis au point par l'IETF, l'IEEE ou le 3GPP. Cependant, le choix des meilleurs réseaux d'accès nécessite davantage de capacités. En raison des caractéristiques des connexions multiples, il est possible de choisir non seulement un réseau d'accès unique, mais aussi des réseaux d'accès multiples. Le choix des meilleurs nécessite des capacités plus complexes mais efficaces pour prendre en charge divers mécanismes de qualité de service et de politique.

La sélection du réseau d'accès pour les connexions multiples est nécessaire pour fournir une qualité de service cohérente, une stabilité globale du réseau (équilibre de la charge) et la satisfaction de l'utilisateur (sélection de la technologie d'accès en fonction de la préférence de l'utilisateur final). Lors de la sélection des réseaux d'accès découverts, les considérations suivantes doivent être prises en compte:

- 1) les exigences de qualité de service des flux, par exemple la largeur de bande, le délai ou le taux de perte;
- 2) les capacités et la disponibilité de l'UE, par exemple la mémoire, la batterie, l'unité centrale ou l'interface disponible;
- 3) les capacités et la disponibilité des ressources d'accès, par exemple le type de technologie d'accès, la largeur de bande, le taux de perte, le retard, l'instabilité, la consommation d'énergie ou l'intensité du signal reçu (RSS);
- 4) l'état de charge du réseau d'accès, par exemple le nombre d'utilisateurs;
- 5) les préférences de l'utilisateur, par exemple le coût, les préférences en matière d'interface;
- 6) les politiques de l'opérateur décrites dans l'Article 6.6.

6.10 Surveillance du réseau d'accès

Afin d'assurer efficacement la sélection du réseau d'accès ou le changement d'un réseau d'accès actif, les informations sur l'état du réseau d'accès actif doivent être surveillées, comme les paramètres de la couche physique, notamment la largeur de bande disponible, le niveau du système de modulation et de codage (MCS), l'état de la puissance radioélectrique. Les informations relatives au réseau d'accès doivent être transmises aux fonctions appropriées, périodiquement ou sur demande.

6.11 Identification et liaison des flux IP

La prise en charge de connexions multiples dans le réseau IP se heurte à des problèmes tels que l'identification des flux IP et leur liaison à différentes connexions du réseau d'accès. Pour résoudre ces problèmes, il convient de procéder comme suit:

- 1) **Classification des flux IP:** tous les paquets appartenant à un flux particulier doivent posséder un ensemble de propriétés. Ces propriétés sont définies comme suit:
 - un ou plusieurs champs d'en-tête de paquet (par exemple, l'adresse IP de destination), champ d'en-tête de transport (par exemple, le numéro de port de destination), ou champ d'en-tête d'application (par exemple, les champs d'en-tête RTP);
 - une ou plusieurs caractéristiques du paquet (par exemple, le nombre d'étiquettes MPLS);
 - un ou plusieurs champs dérivés du traitement des paquets (par exemple, l'adresse IP du prochain saut ou l'interface de sortie).

Un paquet est défini comme appartenant à un flux s'il satisfait entièrement à toutes les propriétés définies du flux.

- 2) **Identification des flux IP:** dans un environnement à connexions multiples, l'UE et le réseau doivent distinguer les flux IP. Il est nécessaire de classer tous les types d'identifiants actuels de l'UE, des données de service et de l'utilisateur, tels que l'adresse IP, puis de choisir un identifiant approprié ou d'en concevoir un nouveau pour identifier les flux IP dans un environnement à connexions multiples.
- 3) **Liaison des flux IP:** les connexions sont utilisées pour transporter certains flux IP, de sorte que les flux IP marqués par leurs identifiants doivent être liés aux connexions appropriées.

6.12 Facturation et comptabilité dans le cadre de connexions multiples

La tarification et la comptabilité sont nécessaires pour répondre au besoin de l'opérateur de collecter et de traiter les informations, afin que les utilisateurs puissent être facturés pour les services fournis dans l'environnement à connexions multiples. Sur la base des exigences de tarification des NGN [UIT-T Y.2233], dans l'environnement à connexion multiple, il est également nécessaire de fournir une tarification globale, c'est-à-dire que l'utilisation de chaque connexion est prise en compte et que la somme de l'utilisation de toutes les connexions détermine les données de tarification finales pour l'utilisateur. Les exigences détaillées sont résumées ci-dessous:

- 1) La tarification différée ou en ligne doit être prise en charge dans le cadre de connexions multiples. Elles assurent la collecte de données en vue de leur traitement ultérieur (taxation différée), ainsi que les interactions pratiquement en temps réel avec les applications, par exemple pour les services prépayés (taxation en ligne).
- 2) Dans un environnement à connexions multiples, chaque connexion peut avoir ses propres informations de tarification, et les informations de tarification doivent être groupées pour déterminer les informations de tarification totales. Le regroupement des informations relatives à la tarification est nécessaire dans le cas de connexions multiples.

6.13 Fonction de l'UE en cas de connexions multiples

Dans un environnement à connexions multiples, les éléments suivants doivent être pris en charge par l'UE à connexions multiples.

- 1) Un UE à connexions multiples est nécessaire pour maintenir plusieurs connexions simultanées au réseau d'accès.
- 2) Un UE à connexions multiples est nécessaire pour faire correspondre les flux IP aux différentes connexions du réseau d'accès.
- 3) Un UE à connexions multiples peut éventuellement recevoir des paramètres de configuration de chacun de ses réseaux d'accès par le biais de divers mécanismes tels que DHCP et PPP. Certains des paramètres disponibles sont propres à une interface spécifique, comme l'adresse IP. D'autres sont spécifiques au nœud du réseau, comme les informations de routage (par exemple, la passerelle), les serveurs DNS ou les adresses IP. L'harmonisation de la configuration en termes de DHCP, PPP et DNS, entre autres, est nécessaire pour éviter les conflits de configuration.
- 4) L'ajustement des débits de paquets doit être assuré pour les différents flux IP appartenant à la même application entre différentes connexions lorsque les services sont décomposés.
- 5) Un UE à connexions multiples doit prendre en charge l'IPv4 uniquement, l'IPv6 uniquement ou des piles doubles.

6.14 Prise en compte de l'IPv4/6

Selon le NGN basé sur IPv6 défini dans la [UIT-T Y.2051], les incidences de l'IPv6 sur le NGN couvrent non seulement le côté UE mais aussi le côté réseau. Dans un environnement à connexions multiples, il est nécessaire de prendre en charge la double pile IPv4 et IPv6 et leur utilisation simultanée.

6.15 Efficacité énergétique et gestion de l'énergie et de la puissance dans les connexions multiples

Il est recommandé de rechercher l'efficacité énergétique dans le réseau à connexions multiples, à la fois dans l'infrastructure du réseau et dans l'UE.

Afin de réduire la consommation de la batterie des UE à connexions multiples, les mécanismes de gestion de l'énergie (par exemple, en mode inactif, en mode veille et en mode actif) doivent être pris en charge sur chaque interface prise en charge par l'UE à connexions multiples.

6.16 Rétrocompatibilité

La capacité de connexions multiples doit être rétrocompatible. Lorsqu'elle est déployée dans les réseaux existants, elle doit interopérer avec l'équipement de réseau ordinaire et l'équipement de l'utilisateur (c'est-à-dire une technologie à connexion unique).

6.17 Exigence de sécurité

Les exigences de sécurité telles que le contrôle d'accès, l'authentification, la non-répudiation, la confidentialité des données, la sécurité des communications, l'intégrité des données, la disponibilité et la protection de la vie privée sont requises pour toutes les connexions.

- 1) Protection contre l'utilisation non autorisée de la capacité de connexions multiples.
- 2) Mécanismes de confidentialité des données en cas d'accès multiples, le cas échéant. Les données contiennent le profil de l'utilisateur pour chaque connexion, par exemple les préférences, les profils, la présence, la disponibilité et les informations de localisation.
- 3) Mécanismes pour l'intégrité des données dans le cas où les données d'une application sont transmises par le biais de plusieurs connexions.
- 4) Mécanismes de non-répudiation permettant d'empêcher l'une des connexions d'une communication de nier à tort avoir participé à une communication à connexions multiples.
- 5) Protection pour minimiser l'enregistrement de fausses connexions et l'attaque hostile par l'une des connexions.
- 6) Mécanismes de protection des données transférées dans une connexion contre les attaques d'une autre connexion lorsque chaque connexion à un niveau de sécurité différent.
- 7) Protection contre les mises à jour non autorisées des politiques de connexions multiples de l'opérateur et de l'utilisateur sur l'UE.
- 8) Stockage, traitement et application sécurisés des politiques de connexions multiples de l'opérateur et de l'utilisateur sur l'UE.
- 9) Une fonction de coordination de la sécurité est nécessaire pour coordonner tous les accès concernés conformément aux politiques de sécurité prédéfinies de l'opérateur de connexions multiples et à celles de l'utilisateur.

7 Considérations relatives à la sécurité

Les exigences en matière de sécurité sont énoncées dans l'Article 6.17.

Appendice I

Mappage de la qualité de service entre différents réseaux d'accès

(Cet Appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Afin de minimiser la dégradation du service parmi les connexions multiples, les classes de qualité de service doivent être mises en correspondance avec les mêmes classes ou des classes similaires. Selon les politiques de qualité de service spécifiées dans chaque norme (c'est-à-dire [b-IEEE 802.16], [b-IEEE 802.11], GPRS, UMTS et LTE), le trafic doit être alloué à la fois aux flux de services et aux files d'attente. La bande passante doit être limitée par la politique de mappage de la gestion de la qualité de service. Le Tableau I.1 présente un exemple de mappage de la qualité de service.

Après le mappage, une politique de programmation doit être mise en œuvre, telle que la priorité stricte (SP), le circuit cyclique pondéré (WRR) ou la gestion équitable de files pondérée (WFQ). Une politique de contrôle de la congestion doit également être mise en œuvre, comme le *tail-drop*, la détection précoce aléatoire (RED). La taille de la mémoire tampon doit également être prise en considération.

Tableau I.1 – Exemple de mappage de la qualité de service entre différents réseaux d'accès

Priorité	[b-IEEE 802.16]	b-IEEE 802.11]	GSM/GPRS	UMTS/LTE	Services
0	BE	AC_BK	Classe de latence 4	Contexte (QCI = 9)	Courriel
1	BE	AC_BK	Classe de latence 1-3	Interactif (QCI = 8)	Web
2	nrtPS	AC_BE	Classe de latence 1-3	Interactif (QCI = 7)	FTP (faible qualité)
3	nrtPS	AC_BE	Classe de latence 1-3	Interactif (QCI = 5, 6)	FTP (haute qualité)
4	rtPS	AC_VI	Classe de latence 1	Streaming (QCI = 4)	VoD
5	ertPS	AC_VI	Classe de latence 1	Streaming (QCI = 4)	Streaming en temps réel
6	UGS	AC_VO	Classe de latence 1	Conversationnel (QCI = 2, 3)	VoIP (faible qualité)
7	UGS	AC_VO	Classe de latence 1	Conversationnel (QCI = 1)	VoIP (haute qualité)

Appendice II

Scénarios génériques de connexions multiples

(Cet Appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Les scénarios de connexions multiples sont illustrés, mais ne se limitent pas à ceux décrits dans la Figure 6-1. Les principes généraux de tous les scénarios de connexions multiples sont résumés ci-dessous:

- 1) Tous les scénarios de connexions multiples sont basés sur des UE ayant plusieurs interfaces physiques, ce qui signifie que les scénarios avec une seule interface physique ne sont pas couverts par les connexions multiples.
- 2) Les cas suivants ne sont pas considérés comme des scénarios de connexions multiples:
 - Téléphones cellulaires bimodes qui doivent désactiver un module radio pour pouvoir utiliser le second.
 - Transfert.
- 3) Dans les scénarios à connexions multiples, les multiples entités de réseau appartenant à des connexions différentes peuvent interagir.
- 4) Dans les scénarios à connexions multiples, les couches sont les couches logiques, mais pas les couches physiques.

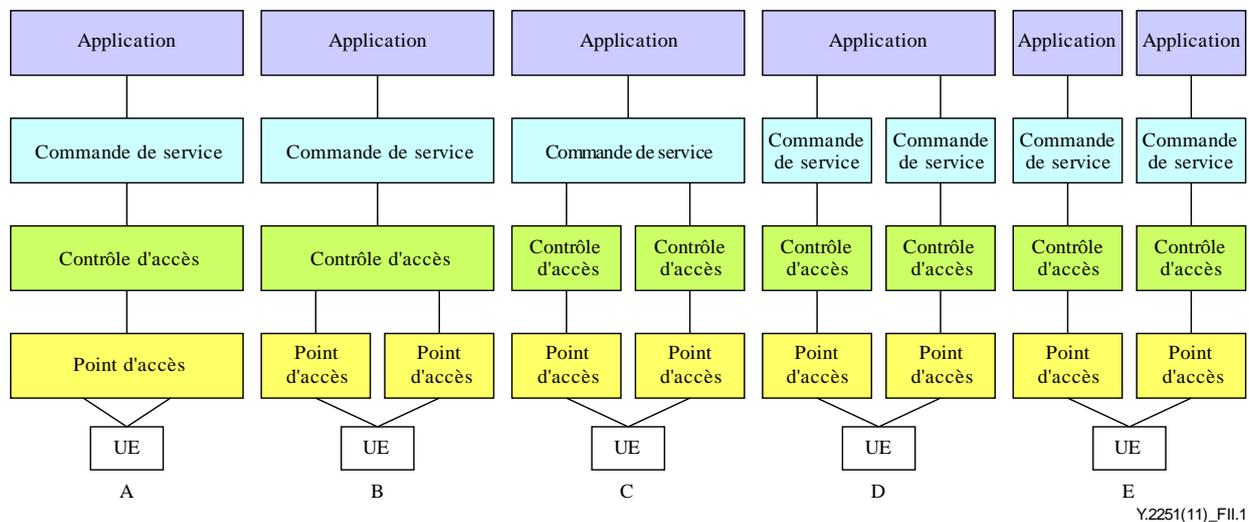


Figure II.1 – Scénarios génériques de connexions multiples

1) Scénario A

Dans ce scénario, un UE accède à un point d'accès (par exemple, BSS, NodeB ou eNodeB) via plusieurs bandes de fréquences simultanément. En accédant à un point d'accès via plusieurs fréquences, l'UE peut bénéficier d'un débit de données de pointe plus élevé. Cela permet de fournir un service à plus haut débit de données et d'optimiser l'expérience de l'utilisateur, mais aussi d'augmenter l'efficacité du partage, ce qui contribue à améliorer l'utilisation des ressources.

2) Scénario B

Dans ce scénario, l'UE peut accéder simultanément à plusieurs points d'accès en utilisant la même technologie d'accès. Ce scénario permet d'améliorer les performances de l'utilisateur, en particulier de l'utilisateur en bordure de cellule, où les interférences peuvent être éliminées grâce à la coordination de différents points d'accès. La disponibilité et l'utilisation de ce scénario dépendent du déploiement à grande échelle de la technologie des antennes multiples.

3) Scénario C

Dans ce scénario, l'UE se connecte à des réseaux d'accès hétérogènes qui sont contrôlés par des fonctions de contrôle d'accès différentes mais par la même fonction de contrôle de service. La gestion du contrôle d'accès et les politiques de qualité de service sont appliquées dans chaque fonction de contrôle d'accès et établies par le point de contrôle du service. Dans ce scénario, les flux de données peuvent être transmis sur différents réseaux d'accès afin d'obtenir différentes garanties de qualité de service.

Par exemple, pour la vidéoconférence, la voix est transmise par 2G, 3G ou LTE pour assurer un service en temps réel, et la vidéo est transmise par WLAN, qui dispose d'une plus grande largeur de bande et peut être rentable pour un grand nombre de flux de réseau; ces deux réseaux d'accès utilisent le même réseau central. Les flux de données peuvent également être acheminés par différents réseaux d'accès afin d'augmenter la largeur de bande.

Par exemple, l'utilisateur télécharge un fichier multimédia contenant un grand volume de données. Pour améliorer le taux de téléchargement et équilibrer le téléchargement des données, l'utilisateur accède à des réseaux d'accès supplémentaires pour augmenter le débit binaire.

4) Scénario D

Le scénario D montre un UE se connectant à plusieurs réseaux d'accès hétérogènes contrôlés par des fonctions distinctes de contrôle d'accès et de contrôle de service. L'UE peut combiner les différentes capacités du réseau pour servir une application unifiée.

Par exemple, l'UE dispose de connexions 2G et WLAN; lorsque l'application de téléphonie vidéo est lancée, la voix utilisera la connexion 2G pour garantir un service vocal stable et en temps réel, et la connexion WLAN sera utilisée pour obtenir une plus grande largeur de bande pour la vidéo. Cependant, l'UE peut se connecter simultanément à une station de base 2G et à un AP WLAN, et l'application de visiophonie fonctionnant dans l'UE peut donc avoir plusieurs sessions contrôlées par différents réseaux.

5) Scénario E

Dans ce scénario, un UE se connecte à plusieurs réseaux d'accès hétérogènes par l'intermédiaire de plusieurs points d'accès, qui sont contrôlés par des fonctions distinctes de contrôle d'accès et de contrôle de service pour différentes applications. Dans ce scénario, une application spécifique est liée à l'utilisation d'une connexion réseau spécifique. Un UE peut être considéré comme un ensemble d'UE à interface unique prenant en charge différentes technologies d'accès et utilisant diverses applications respectivement, mais le transfert de services entre différentes connexions doit être pris en compte dans ce scénario.

Par exemple, si l'UE se connecte à l'intranet de l'entreprise par le biais d'une connexion VPN sur WLAN et que l'utilisateur souhaite également surveiller le marché boursier, ce qui n'est pas autorisé sur l'intranet, il est nécessaire d'utiliser la connexion 2G pour accéder à l'application boursière en même temps.

Appendice III

Politique requise pour différents scénarios

(Cet Appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

L'analyse des cinq scénarios présentés dans [b-UIT-T Y-Sup.9], à savoir les scénarios A, B, C, D et E, montre qu'ils impliquent des fonctionnalités politiques différentes en fonction des technologies d'accès radio concernées, du contrôle d'accès, du contrôle des services et des exigences des applications.

Différentes exigences politiques sont applicables selon une approche par scénario, comme indiqué ci-dessous:

1) Réseaux prenant en charge le scénario B

Les réseaux prenant en charge le scénario B doivent inclure une fonction de politique d'accès. La capacité de politique d'accès est nécessaire pour prendre en charge les politiques de respect de la qualité de service demandée par la technologie d'accès grâce à l'agrégation des multiples points d'accès disponibles.

2) Réseaux prenant en charge le scénario C

Les réseaux prenant en charge le scénario C doivent inclure une capacité de politique de qualité de service. La capacité de politique de qualité de service est nécessaire pour prendre en charge les politiques visant à satisfaire la qualité de service des applications en utilisant de manière appropriée la qualité de service offerte par les différentes technologies d'accès disponibles.

3) Réseaux prenant en charge le scénario D

Les réseaux prenant en charge le scénario D doivent inclure une interface de politique d'application. L'interface de politique d'application est nécessaire pour fournir une interface à la fonction de politique de connexions multiples de l'application.

4) Exigences politiques communes à tous les scénarios

Certaines exigences politiques sont considérées comme communes aux cinq scénarios:

- Le réseau à connexions multiples doit pouvoir communiquer des politiques à l'UE directement ou par l'intermédiaire de la fonction de contrôle du service à connexions multiples.
- Un réseau à connexions multiples doit comporter une fonction de coordination des politiques pour coordonner les multiples entités politiques présentes dans le réseau.

Bibliographie

- [b-UIT-T Y-Sup.9] Recommandations UIT-T de la série Y – Supplément 9 (2010), *Série UIT-T Y.2000 – Scénarios complémentaires pour les connexions multiples.*
- [b-IEEE 802.11] IEEE 802.11ax-802.11-2011, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control and Physical Layer (PHY) Specification.*
- [b-IEEE 802.16] IEEE 802.16-2009, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Part 16: Air Interface for Broadband Wireless Access Systems.*
- [b-IETF RFC 5113] IETF RFC 5113 (2008), *Network Discovery and Selection Problem.*

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes de tarification et de comptabilité et questions de politique générale et d'économie relatives aux télécommunications internationales/TIC
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Environnement et TIC, changement climatique, déchets d'équipements électriques et électroniques, efficacité énergétique; construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation et mesures et tests associés
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet, réseaux de prochaine génération, Internet des objets et villes intelligentes
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication