



Annexe 1.9 de l'ordonnance de l'OFCOM du 9 décembre 1997 sur les services de télécommunication et les ressources d'adressage (RS 784.101.113/1.9)

Prescriptions techniques et administratives

concernant

la publication des informations relatives à la qualité des services de télécommunication

1^{ère} édition : 18.11.2020

Entrée en vigueur: 01.01.2021

Table des matières

1	Généralités	3
1.1	Champ d'application	3
1.2	Période d'observation et de publication	3
1.3	Références	5
1.4	Abréviations	7
2	Etapes	8
3	Architectures des systèmes et des réseaux	8
3.1	Généralités	8
3.2	Architecture des systèmes de mesure	8
3.3	Architectures réseaux	9
4	Méthodologie des mesures	10
4.1	Généralités	10
4.2	Caractéristiques	10
5	Définition et caractéristiques des valeurs cibles	11
5.1	Transmission speeds	11
5.2	Round Trip Time (RTT)	11
5.3	Received Signal Strength	12
5.4	Transmission speeds ratio	12
5.5	Jitter	12
5.6	Packet loss ratio	13
6	Etape 1	13
6.1	Mesures	13
6.2	Publication	13
7	Etape 2	14
8	Validité des résultats des mesures	14
9	Vie privée et sécurité des données	14
10	Audits	14
11	Certification	15
	Annexe 1	16
	Annexe 2	17
	Annexe 3	17

1 Généralités

Les présentes prescriptions techniques et administratives (PTA) forment l'annexe 1.9 de l'ordonnance de l'OFCOM du 9 décembre 1997 sur les services de télécommunication et les ressources d'adressage. Elles se fondent sur l'art. 12a LTC [1] et sur l'art. 10e OST [2].

Les principes (cadres normatifs) et les définitions régissant la qualité de service (QoS) des services de télécommunication sont globalement définis par l'Union internationale des télécommunications (UIT) dans les recommandations suivantes unanimement reconnues :

- ITU-T G.1000 [3] ;
- ITU-T E.800 [4] ;
- ITU-T E.802 [5].

La mise en place des mesures et la publication de la QoS sont prévues en deux étapes (voir chap. 2). Les présentes PTA seront mises à jour pour le déploiement de la seconde étape.

Etape 1 : Les résultats des mesures proviennent d'un logiciel *Crowdtesting* utilisé exclusivement par les utilisateurs finaux. Les résultats, publiés sur un site internet commun aux fournisseurs de services de télécommunication (FST), sont comparables.

Etape 2 : Les résultats des mesures proviennent d'un logiciel *Crowdtesting* et de sondes *hardware* et/ou *software* opérant en environnement contrôlé et gérées par les FST. Tous les résultats publiés sont comparables.

1.1 Champ d'application

Les FST qui remplissent les critères de sélection ci-dessous ont l'obligation de mettre en œuvre les présentes PTA :

- Réseau fixe : FST comptant au moins 300'000 raccordements ;
- Réseau mobile : FST bénéficiant d'une ou plusieurs concessions de réseaux mobiles de l'OFCOM et comptant au moins 300'000 raccordements.

Les résultats des mesures des FST doivent être comparables. Cela signifie que les mesures doivent être effectuées et publiées de manière similaire par tous les FST soumis à l'obligation.

Les services de télécommunication concernés par les présentes PTA sont les suivants:

- Accès à internet via les réseaux fixes ;
- Accès à internet via les réseaux mobiles.

Les outils de mesures permettent de mesurer la QoS en Suisse comme à l'étranger. Seules les mesures effectuées sur territoire suisse sont publiées. Les utilisateurs finaux doivent être informés des coûts potentiels engendrés par les mesures.

1.2 Période d'observation et de publication

La période d'observation pour toutes les exigences est toujours l'année civile complète.

Les utilisateurs finaux ont accès à l'outil de mesure et peuvent mesurer en tout temps la qualité de service (QoS).

Les résultats des mesures de la QoS sont publiés périodiquement (selon les deux étapes) par les FST et sont accessibles en tout temps sur un site internet.

1.3 Références

- [1] RS 784.10 : Loi du 30 avril 1997 sur les télécommunications (LTC) ;
- [2] RS 784.101.1 : Ordonnance du 9 mars 2007 sur les services de télécommunication (OST) ;
- [3] UIT-T G.1000 Recommandation *Framework* sur la Qualité de service des communications: cadre et définitions / Novembre 2001 ;
- [4] UIT-T E.800 Recommandation Définition de termes relatifs à la qualité de service / Septembre 2008 ;
- [5] UIT-T E.802 Recommandation sur le Cadre et méthode de détermination et d'application de la qualité de service / Février 2007 ;
- [6] *BEREC BoR(17) 179 Net neutrality Measurement Tool Specification / 5 October 2017 ;*
- [7] *IETF RFC 7594 A Framework for Large-Scale Measurement of Broadband Performance (LMAP) / September 2015 ;*
- [8] *BEREC BoR(18) 32 Tender Specifications No BEREC/2018/01/OT Net Neutrality Measurement Tool / March 2018 ;*
- [9] *BEREC BoR(18) 32 Tender Specifications No BEREC/2018/01/OT Net Neutrality Measurement Tool, Annex 1 / March 2018¹*
Req-37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 57, 58, 61, 62, 63, 72, 86, 87, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 101, 102, 103, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 206, 207, 2008, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 228, 230, 231, 235, 238, 250, 251, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 262, 263, 264, 266, 267, 268, 269, 270, 274, 275, 276, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301, 302, 315, 316 ;
- [10] *BEREC BoR(17) 178 Net neutrality Regulatory Assessment Methodology / 5 October 2017 ;*
- [11] *IETF RFC 5681 TCP Congestion Control / September 2009 ;*
- [12] UIT-T Y.1540 Recommandation *Internet Protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters / December 2019 ;*
- [13] UIT-T Y. 2617 Recommandation *Quality of service guaranteed mechanisms and performance model for public packet telecommunication data networks / June 2016 ;*
- [14] *3GPP TS 25.215 V15 Physical layer; Measurements (FDD) (Release 15) / 06-2018 ;*
- [15] *3GPP TS 36.214 V16 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release 16) / 12-2019 ;*
- [16] *3GPP TS 38.215 V16.1 Physical layer measurements (Release 16) / 03-2020 ;*
- [17] *IETF RFC 2681 A Round-trip Delay Metric for IPPM / September 1999.*

Les PTA sont publiées sur le site internet <https://www.ofcom.admin.ch> et peuvent être obtenues auprès de l'OFCOM, rue de l'Avenir 44, case postale 256, CH-2501 Bienne.

¹ *Tenderer* correspond à FST dans les PTA

Les recommandations de l'Union internationale des télécommunications (UIT) sont publiées à l'adresse suivante : <https://www.itu.int/fr/ITU-T/publications/Pages/recs.aspx>.

Les standards internet de *The Internet Engineering Task Force (IETF)* peuvent être obtenus à l'adresse internet https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search.php.

Les documents du *Body of European Regulators for Electronics Communications (BEREC)* peuvent être obtenus à l'adresse internet https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/.

Les standards du *3rd Generation Partnership Project (3GPP)* peuvent être obtenus à l'adresse internet <https://portal.3gpp.org/#/>.

Les normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) peuvent être obtenues auprès du Secrétariat central de l'ISO à l'adresse internet www.iso.org.

1.4 Abréviations

2G	2e génération de téléphonie mobile (selon 3GPP)
3G	3e génération de téléphonie mobile (selon 3GPP)
3GPP	<i>3rd Generation Partnership Project</i> (pas de traduction)
4G	4e génération de téléphonie mobile (selon 3GPP)
5G	5e génération de téléphonie mobile (selon 3GPP)
BEREC	<i>Body of European Regulators for Electronics Communications</i>
CSI	<i>Channel State Information</i> (Pas de traduction)
dBm	Unité de rapport de puissance en décibels (dB) entre la puissance mesurée et un milliwatt
DL	<i>Download</i> (Téléchargement)
FST	Fournisseur de services de télécommunication
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i> (Système global pour communication mobile)
HTTP	<i>Hyper Text Transfer Protocol</i> (Protocole de transfert hypertext)
HTTPS	<i>Hyper Text Transfer Protocol Secure</i> (Protocole de transfert hypertext sécurisé)
ICMP	<i>Internet Control Message Protocol</i> (Protocole de message de contrôle internet)
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i> (Groupe d'ingénierie Internet)
IP	<i>Internet Protocol</i> (Protocole internet) / <i>IPV4</i> de version 4, <i>IPV6</i> de version 6
ISO	Organisation internationale de normalisation
ISP	<i>Internet Service Provider</i> (Fournisseur de service internet) / Equivalent à FST
ITU	<i>International Telecommunication Union</i> (Union internationale des télécommunications)
IXP	<i>Internet Exchange Point</i> (Point d'interconnexion internet)
LPD	Loi sur la protection des données
LTC	Loi sur les télécommunications
MB	<i>Mega Bytes</i> (Méga octets)
OFCOM	Office fédéral de la communication
OST	Ordonnance sur les services de télécommunication
PCI	<i>Physical Cell Identity</i> (pas de traduction)
QoS	<i>Quality of Service</i> (Qualité de service)
RFC	<i>Request For Comments</i> (pas de traduction)
RSCP	<i>Received Signal Code Power</i> (pas de traduction)
RSRP	<i>Reference Signal Received Power</i> (pas de traduction)
RSSI	<i>Received Signal Strength Indicator</i> (Indicateur de force de signal reçu)
RTT	<i>Round Trip Time</i> (Temps d'aller-retour)
TCP	<i>Transport Control Protocol</i> (Protocole de contrôle de transport)
TLS	<i>Transport Layer Security</i> (Sécurité de couche transport)
UIT	Union internationale des télécommunications
UDP	<i>User Datagram Protocol</i> (Protocole de datagramme utilisateur)
UL	<i>Upload</i> (Téléversement)
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i> (Réseau local sans fil)
xDSL	<i>x Digital Subscriber Line</i> (x= <u>A</u> symmetric / <u>V</u> ery high bit rate) (Ligne d'admission digitale de type x ; x = asymétrique / très haut débit)

2 Etapes

L'OFCOM estime qu'il est nécessaire de déployer les systèmes de mesure et de publication des résultats des mesures QoS en deux étapes successives (aperçu des étapes dans l'annexe 1).

Les 2 étapes sont décrites en détail aux chapitres 6 et 7 des présentes PTA.

3 Architectures des systèmes et des réseaux

3.1 Généralités

Les systèmes de mesure doivent suivre les spécifications publiées par le *BEREC* et l'*UIT*. Les documents suivants font référence :

- *BEREC BoR(17) 179* [6] / Chapitres 4.1 et 4.2 (*Architecture*) et *Annex A (System nodes)* ;
- *IETF RFC 7594 September 2015* [7] ;
- *BEREC BoR(18) 32 Tender specifications / March 2018* [8] ;
- *BEREC BoR(18) 32 Tender specifications, Annex 1 / March 2018* [9] ;
- *UIT-T Y.1540 Recommandation / December 2019* [12] ;
- *UIT-T Y. 2617 Recommandation / June 2016* [13].

3.2 Architecture des systèmes de mesure

L'architecture des systèmes de mesure en mode *Crowdtesting* (ou *crowdsourcing*) est la suivante :

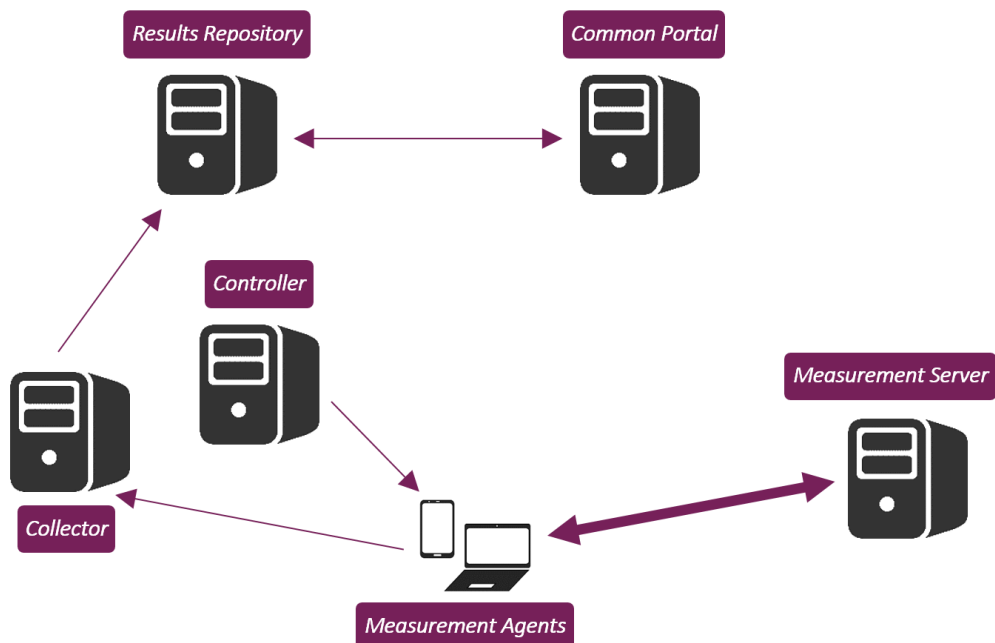


Figure 1 : Architecture des systèmes de mesure en mode *Crowdtesting*

3.3 Architectures réseaux

Les appareils des utilisateurs finaux représentent les *Measurement Agents*. Un logiciel intégré aux *Measurement Agents* effectue les mesures de QoS à l'aide d'un *Measurement Server* placé dans un *Internet Exchange Point (IXP)* national.

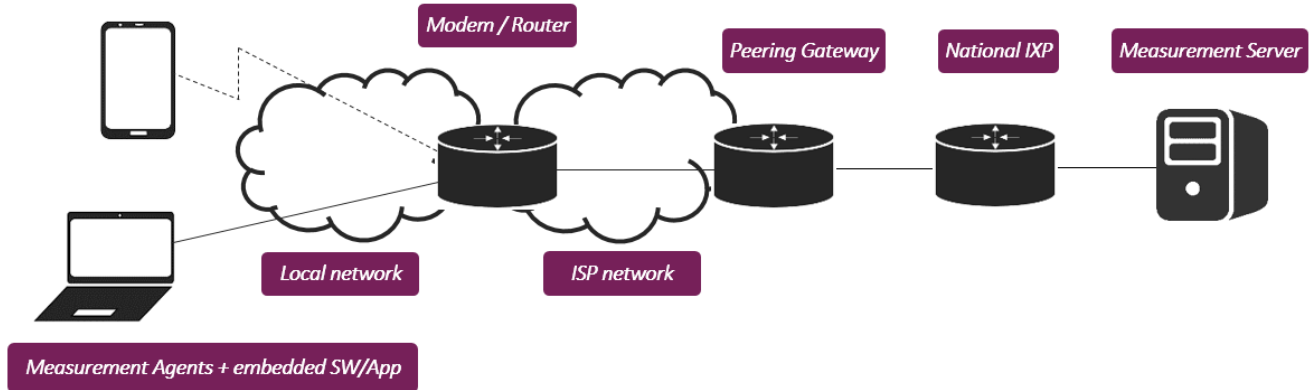


Figure 2 : Architecture réseaux fixes en mode *Crowdstesting*

Les FST installent un *Measurement Server* commun dans trois *IXP* nationaux différents de leur choix. Les *Measurement Servers* sont configurés de manière strictement identique et doivent être suffisamment dimensionnés pour ne pas dégrader eux-mêmes les mesures de QoS. Les *Measurement Servers* doivent supporter des bandes passantes aussi élevées que celles contractées avec les utilisateurs finaux.

Les *Measurement Servers* sont choisis de manière aléatoire par les *Measurement Agents* lors de chaque mesure de QoS.

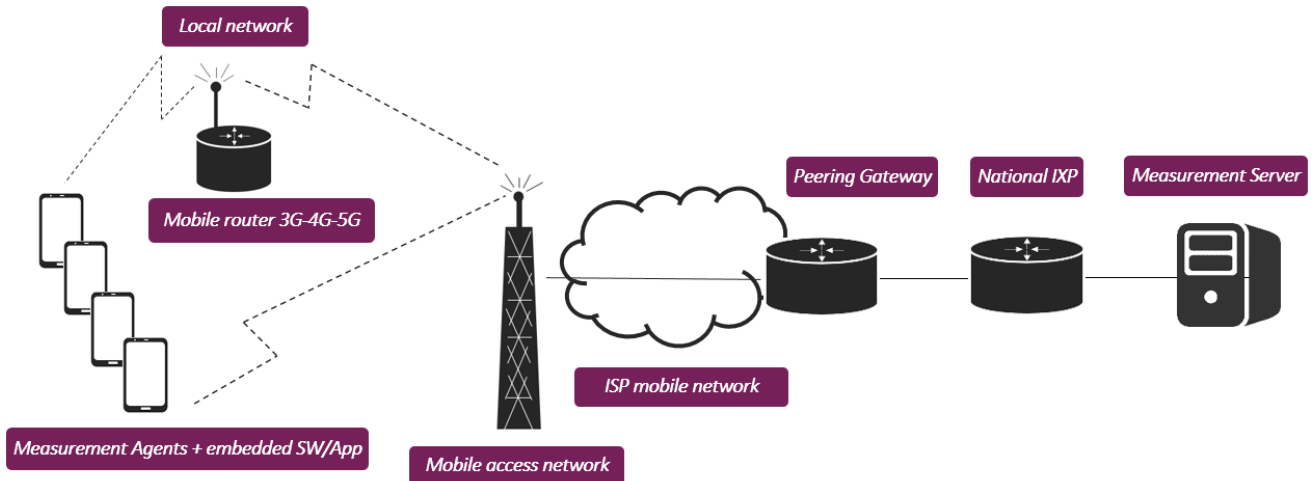


Figure 3 : Architecture réseaux mobiles en mode *Crowdstesting*

4 Méthodologie des mesures

4.1 Généralités

La méthodologie des mesures de QoS doit suivre les recommandations du *BEREC* suivantes :

- *BEREC BoR(17) 178* [10] / Chapitre 3 ;
- *BEREC BoR(18) 32 Tender Specifications, Annex 1 / March 2018* [9].

L'étape 1 se base sur une méthodologie utilisant un outil de mesures de type participatif, dit *Crowdtesting* .

4.2 Caractéristiques

La méthodologie possède les caractéristiques principales suivantes :

1. Les mesures doivent être effectuées au-delà des réseaux des FST (*Beyond the ISP leg*), soit entre les *Measurement Agents* et les *Measurement Servers*.
2. Les mesures concernent seulement le service d'accès global à internet.
3. Les mesures doivent être effectuées en *Download* et en *Upload* (sauf pour *Received Signal Strength*, en *Download* seulement).
4. Les mesures doivent être calculées en fonction du *TCP packet payload*.
5. Les adresses *IPV4* et *IPV6* doivent être supportées.
6. Les mesures doivent être effectuées sur des *Measurement Servers* uniquement, situés dans 3 *Internet Exchange Point (IXP)* nationaux.
7. Les mesures doivent être de type *Active measurements*.
8. Les mesures doivent être déclenchées par les utilisateurs finaux uniquement.
9. Les mesures de QoS ne doivent pas durer plus de 30 secondes (y compris la géolocalisation du *Measurement Agent* et la mesure du *Received Signal Strength*), selon les détails suivants :
 - initialisation de la mesure : maximum 5 secondes ;
 - mesure du *Round Trip Time* : maximum 2 secondes ;
 - mesure du *Transmission speed, Download* : maximum 10 secondes ;
 - mesure du *Transmission speed, Upload* : maximum 10 secondes ;
 - finalisation de la mesure : maximum 3 secondes.
10. Les mesures peuvent être automatisées sur le terminal des utilisateurs finaux.
11. La méthodologie des mesures doit être transparente, expliquée et disponible dans l'outil de mesures et sur internet.
12. L'outil de mesures différencie les réseaux fixes et mobiles même lorsqu'il est connecté à un *WLAN*.

5 Définition et caractéristiques des valeurs cibles

5.1 Transmission speeds

Définition	Par vitesse de transmission (<i>Transmission speed</i>) ou débit du réseau de télécommunication, on entend la quantité de données transférées d'un endroit à un autre dans une période de temps donnée, généralement mesurée en bits par seconde.
Références	<i>IETF RFC 5681</i> [11].
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • Selon <i>BEREC BoR(17) 178</i> [10] / Chapitres 3.1.1, 3.1.2 et 3.1.4 • Sens de transmission pris en compte : <i>Download</i> et <i>Upload</i> • Protocoles utilisés : <i>TCP</i> et <i>HTTPS</i> • Durée de la mesure : maximum 10 secondes (après le <i>Slowstart</i>) • Données injectées : par lots de 1 MB successifs (données aléatoires et non-compressibles) par connexion <i>HTTPS</i> jusqu'à la durée maximum de la mesure • Chiffrement de la transmission : <i>TLS 1.0</i>, <i>TLS 1.2</i> ou <i>TLS 1.3</i>
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Download</i> : <ul style="list-style-type: none"> ○ valeur moyenne de la vitesse de transmission de chaque seconde ○ valeur de la vitesse de transmission de la seconde la plus rapide • <i>Upload</i> : <ul style="list-style-type: none"> ○ valeur moyenne de la vitesse de transmission de chaque seconde ○ valeur de la vitesse de transmission de la seconde la plus rapide • Unité : Mbit/s

5.2 Round Trip Time (RTT)

Définition	Par temps aller-retour (<i>Round Trip Time</i> ou <i>Ping</i>), on entend le temps nécessaire à l'envoi d'un signal, plus le temps nécessaire à la réception de l'accusé de réception. Ce délai comprend les temps de propagation des trajets entre les deux points d'extrémité de la communication (<i>Measurement Agent</i> et <i>Measurement Server</i>).
Références	<i>IETF RFC 2681</i> [17].
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • Selon <i>BEREC BoR(17) 178</i> [10] / Chapitre 3.2 • Sens de transmission pris en compte : <i>Upload</i> et <i>Download</i> • Protocoles utilisés : <i>UDP</i> avec <i>ICMP</i> • Volume de données de référence : 32 Bytes • Durée de la mesure : maximum 2 secondes
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne des <i>Pings</i> effectués en 2 secondes (minimum 10 mesures) • Unité : ms

5.3 Received Signal Strength

Définition	Par force du signal reçu (<i>Received Signal Strength</i>), on entend la mesure de la puissance en réception d'un signal reçu d'une antenne délivrant un signal radio par ondes électromagnétiques. Son utilité est de fournir une indication sur l'intensité du signal reçu par un terminal à un endroit donné.
Références	<ul style="list-style-type: none"> • 2G : 3GPP TS 36.214 V13 [15] chapitre 5.1.7 • 3G : 3GPP TS 25.215 V15 [14] chapitre 5.1.1 • 4G : 3GPP TS 36.214 V13 [15] chapitre 5.1.1 • 5G : 3GPP TS 38.215 V16.1 [16] chapitre 5.1.2
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • 2G : mesure de <i>GSM Carrier RSSI on BCCH</i> • 3G : mesure de <i>RSCP on CPICH</i> • 4G : mesure de <i>RSRP on PCI</i> • 5G : mesure de <i>RSRP on CSI</i>
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur médiane d'au moins 10 mesures • Unité : dBm

5.4 Transmission speeds ratio

Définition	Par rapport des vitesses de transmission (<i>Transmission speeds ratio</i>), on entend le pourcentage de la vitesse de transmission mesurée par rapport à la vitesse de transmission contractée.
Références	-
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • Cette valeur cible utilise les résultats des mesures de la valeur cible <i>Transmission speeds</i> ; pour le calcul du pourcentage atteint (<i>Ratio</i>), voir chapitre 5.1. • Sens de transmission pris en compte : <i>Download</i> et <i>Upload</i> • Composantes du calcul du <i>Ratio</i> : <ul style="list-style-type: none"> ○ VTM : vitesse de Transmission Mesurée (valeur moyenne de chaque seconde) ; ○ VTC : vitesse de Transmission Contractuelle (issue des données d'abonnement de l'utilisateur final, étape 2) • Formule : $Ratio = VTM / VTC * 100$
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport entre les vitesses mesurées et les vitesses contractuelles • Unité : %

5.5 Jitter

Le *Jitter* (variation des délais) sera détaillé et implémenté lors de l'étape 2 (mesures effectuées au moyen de sondes en environnement contrôlé).

5.6 Packet loss ratio

Le *Packet loss ratio* (taux de perte de paquets) sera détaillé et implémenté lors de l'étape 2 (mesures effectuées au moyen de sondes en environnement contrôlé).

6 Etape 1

6.1 Mesures

Outil de mesure	<ul style="list-style-type: none"> Logiciel pour terminaux mobiles et ordinateurs, voir chapitre 3 Outil commun aux FST concernés
Méthode	<i>Crowdtesting</i> , voir chapitre 4.
Valeurs cibles réseaux fixes	<ul style="list-style-type: none"> <i>Transmission speeds (Download et Upload)</i> <i>Round Trip Time</i>
Valeurs cibles réseaux mobiles	<ul style="list-style-type: none"> <i>Transmission speeds (Download et Upload)</i> <i>Round Trip Time</i> <i>Received Signal Strength</i>
Affichage	<ul style="list-style-type: none"> Les résultats des valeurs cibles sont visibles sur l'écran du terminal des utilisateurs finaux. Géolocalisation Informations supplémentaires (voir annexe 2) Disponible en 3 langues (allemand, français et italien) Le format d'affichage de tous les FST est strictement identique.
Calendrier	<ul style="list-style-type: none"> Dès le 1.9.2021.

6.2 Publication

Média	<ul style="list-style-type: none"> Sur un site internet commun aux FST concernés Sur un système de cartes géographiques Le format de publication de tous les FST est strictement identique.
Valeurs cibles réseaux fixes	<ul style="list-style-type: none"> <i>Transmission speeds (Download et Upload)</i> <i>Round Trip Time</i>
Valeurs cibles réseaux mobiles	<ul style="list-style-type: none"> <i>Received Signal Strength</i>
Affichage	<ul style="list-style-type: none"> Résultats des mesures des valeurs cibles selon les chapitres 5 et 6.1 Marquage des résultats par points et/ou zones de couleurs

	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilités de filtrage des résultats: par valeur cible, par FST, par type de réseau, par technologie d'accès, par durée (1 jour à 4 ans) • Informations supplémentaires selon annexe 1 • Disponible en 3 langues (allemand, français et italien) • Explications et légendes disponibles
Code de couleurs	<ul style="list-style-type: none"> • Voir annexe 3
Calendrier	<ul style="list-style-type: none"> • Dès le 1.1.2022 • Périodicité : tous les 3 mois
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les résultats des mesures sont conservés et publiés. • Visibilité des résultats des mesures : 48 mois.

7 Etape 2

L'étape 2 sera détaillée lors d'une révision ultérieure du présent document. L'aperçu de cette étape se trouve dans l'annexe 1.

8 Validité des résultats des mesures

En principe, les résultats issus des mesures déclenchées par les utilisateurs finaux sont valides et publiés.

Un mécanisme inclus dans le système des outils de mesure interdit la génération abusive de résultats de mesures QoS de manière organisée et automatisée.

Les FST (et leurs sous-traitants) ne publient pas les mesures *Crowdtesting* de QoS qu'ils effectuent eux-mêmes.

9 Vie privée et sécurité des données

Les outils de mesure doivent afficher leurs termes et leurs conditions d'utilisation.

A des fins de transparence, les FST mettent à disposition du public les données brutes anonymisées issues des résultats des mesures de QoS (*Open data*).

Les systèmes de mesure et de publication de la QoS doivent respecter la loi fédérale sur la protection des données (LPD).

10 Audits

Les FST mettent à disposition de l'OFCOM le code source des outils de mesure utilisés dans le cadre des présentes PTA (*Open source* limité à l'OFCOM).

Les FST mettent à disposition de l'OFCOM, lors de chaque publication, toutes les données brutes issues de tous les résultats des mesures de QoS (*Open data*). Les données transmises contiennent également les identificateurs nécessaires permettant à l'OFCOM de détecter des résultats de mesures QoS automatisés.

L'OFCOM peut en tout temps effectuer ou mandater un ou des audits des systèmes de mesure et des résultats des mesures afin de contrôler le respect des présentes PTA.

11 Certification

Tous les sous-traitants mandatés par les FST pour réaliser tout ou partie des mesures et des publications de la QoS doivent être certifiés ISO 9001.

Annexe 1

Aperçu des 2 étapes de déploiement :

Nouveautés

Etape 1 (2021 à 2024)	
Mesures	Publication
<ul style="list-style-type: none"> • Outil de mesures : <ul style="list-style-type: none"> - De type logiciel (appareils utilisateurs) - Commun aux FST • Méthode : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Crowdtesting</i>, réseaux fixes et mobiles • Valeurs cibles : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Transmission speeds DL/UL</i> - <i>Round Trip Time</i> - <i>Received Signal Strength</i> (réseaux mobiles seulement) • Affichage <ul style="list-style-type: none"> - Sur les terminaux - Valeurs cibles - Géolocalisation - Infos supplémentaires • Calendrier : <ul style="list-style-type: none"> - Dès le 1er septembre 2021 	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs cibles réseaux fixes <ul style="list-style-type: none"> - <i>Transmission speeds DL/UL</i> - <i>Round Trip Time</i> • Valeur cible réseaux mobiles <ul style="list-style-type: none"> - <i>Received Signal Strength</i> • Affichage : <ul style="list-style-type: none"> - Sur site internet commun aux FST - Sur cartes géographiques - Valeurs cibles réseaux fixes et mobiles - Infos supplémentaires - Tous les résultats sont comparables entre FST • Calendrier : <ul style="list-style-type: none"> - Publication dès le 1^{er} janvier 2022 - Périodicité de publication : tous les 3 mois

Etape 2 (dès 2024)	
Mesures	Publication
<ul style="list-style-type: none"> • Outil de mesures : <ul style="list-style-type: none"> - De type logiciel (appareils utilisateurs et routeurs) et matériel (sondes) - Commun aux FST - Les données d'abonnements sont accessibles par les outils de mesures • Méthodes : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Crowdtesting</i>, réseaux fixes et mobiles - En environnement contrôlé avec sondes automatiques, réseaux fixes et mobiles - Fonction de comparaison simultanée de tous les réseaux mobiles des FST en un lieu donné • Valeurs cibles : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Transmission speeds DL/UL</i> - <i>Transmission speeds ratio DL/UL</i> - <i>Round Trip Time</i> - <i>Received Signal Strength</i> (réseaux mobiles seulement) - <i>Jitter (sondes)</i> - <i>Packet loss ratio (sondes)</i> • Affichage <ul style="list-style-type: none"> - Sur les terminaux - Valeurs cibles et contractuelles - Géolocalisation - Infos supplémentaires • Calendrier : <ul style="list-style-type: none"> - Nouveautés implémentées dès le 1er janvier 2024 	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs cibles réseaux fixes: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Transmission speeds DL/UL</i> - <i>Transmission speeds ratio DL/UL</i> - <i>Round Trip Time</i> - <i>Jitter</i> - <i>Packet loss ratio</i> • Valeurs cibles réseaux mobiles : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Received Signal Strength</i> - <i>Received Signal Strength</i> sur les lignes de train SBB/CFE importantes (sondes) • Affichage : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Crowdtesting</i> et environnement contrôlé - Sur site internet commun aux FST - Sur cartes géographiques et sur graphiques - Valeurs cibles et contractuelles - Infos supplémentaires - Tous les résultats sont comparables entre FST • Calendrier : <ul style="list-style-type: none"> - Nouveautés publiées dès le 1^{er} avril 2024 - Périodicité de publication : en temps réel

Annexe 2






Informations supplémentaires :

- Date et heure de la mesure
- Durée de la mesure complète
- Pays où la mesure est démarrée
- Adresse *IP* externe
- Volume de données utilisé pour la mesure
- Nom du FST
- Nom du *Measurement Server*
- Coordonnées de géolocalisation au format *WGS*
- Version du logiciel
- Numéro du test (*Test ID*)
- Numéro de l'utilisateur final (*User ID*)

Annexe 3

Codes des couleurs d'affichage:

- *Transmission speeds (Download, Upload) :*





	100 à 1000 Mbit/s
	10 à 100 Mbit/s
	3 à 10 Mbit/s
	1 à 3 Mbit/s
	< 1 Mbit/s

- *Round Trip Time :*





	< 1 ms
	1 à 30 ms
	30 à 50 ms
	50 à 100 ms
	> 100 ms

- *Received Signal Strength :*





○ 2G

	> -70 dBm
	-70 à -85 dBm
	-85 à -100 dBm
	< -100 dBm





○ 3G

	> -60 dBm
	-60 à -75 dBm
	-75 à -85 dBm
	< -85 dBm

○ 4G

	> -80 dBm
	-80 à -90 dBm
	-90 à -100 dBm
	< -100 dBm

○ 5G

	> -80 dBm
	-80 à -90 dBm
	-90 à -100 dBm
	< -100 dBm

Bienne, le 18.11.2020

Office fédéral de la communication OFCOM

Bernard Maissen

Directeur