

Décision Coll/Reg/2025/16 de l'Instance Nationale des Télécommunications du 24
Décembre 2025 fixant les conditions et modalités d'évaluation de la couverture et de la
qualité de services des réseaux de télécommunications mobiles 2G/3G/4G

Vu la loi n°2001-1 du 15 janvier 2001 portant promulgation du code des télécommunications, telle que modifiée et complétée par la loi n° 2002-46 du 7 mai 2002, la loi n°2008-1 du 8 janvier 2008 et la loi n°2013-10 du 12 avril 2013 ;

Vu le décret n°2008-3026 du 15 septembre 2008, fixant les conditions générales d'exploitation des réseaux publics des télécommunications et des réseaux d'accès tel que modifié et complété par le décret n°2014-53 du 10 janvier 2014 ;

Vu le décret n° 2008-3025 du 15 septembre 2008, complétant le décret n° 2001-831 du 14 avril 2001, relatif aux conditions générales d'interconnexion et la méthode de détermination des tarifs ;

Vu le décret n°2014-412 du 16 janvier 2014, fixant les conditions et les procédures d'octroi de l'autorisation pour l'exercice de l'activité d'opérateur d'un réseau virtuel des télécommunications,

Vu les licences attribuées à Tunisie Télécom pour l'installation et l'exploitation de réseaux publics de télécommunications 2G, 3G et 4G ;

Vu les licences attribuées à Ooredoo Tunisie pour l'installation et l'exploitation de réseaux publics de télécommunications 2G, 3G et 4G ;

Vu les licences attribuées à Orange Tunisie pour l'installation et l'exploitation des réseaux publics de télécommunications 2G, 3G et 4G ;

Vu les procès-verbaux des réunions de coordination entre l'INT et les opérateurs, tenues les 18 novembre 2025, 8 décembre 2025 et 16 décembre 2025 ;

Vu la décision coll/Reg/2017/12 de l'Instance Nationale des Télécommunications du 8 mai 2017 fixant la liste des indicateurs de qualité de service pour les réseaux mobiles et le protocole de mesure de ces indicateurs, le protocole d'évaluation de la couverture radioélectrique et les modalités de publication des cartes de couverture ainsi que les obligations générales des opérateurs de réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications en matière de qualité de service ;

Considérant les normes et les standards internationaux pertinents en matière de qualité de service notamment :

- Le guide ETSI 202-057 ; Partie 3 : Paramètres de qualité de service spécifiques aux réseaux mobiles,
- Le standard ETSI TS 102 250 ; Partie 2 : Définition des paramètres de la qualité de service et la méthode de leur calcul ;

- Le standard ETSI TS 132 454 : Définition des indicateurs clés de performance (KPI) pour le Sous-système multimédia IP (IMS) ;
- La recommandation UIT P.863 (09/14) portant sur l'évaluation objective et subjective des communications vocales.

Considérant le cadre législatif et réglementaire relatif aux obligations des opérateurs de réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications en matière de qualité de service en particulier :

Les dispositions de l'article 63 du code des télécommunications, selon lesquelles l'Instance Nationale des Télécommunications contrôle le respect des obligations des opérateurs de réseaux publics des télécommunications découlant des dispositions législatives et réglementaires,

Les dispositions de l'article 26 du code des télécommunications, en vertu desquelles les opérateurs de réseaux publics des télécommunications sont tenus de « ... *mettre à la disposition du ministère chargé des télécommunications et de l'Instance Nationale des Télécommunications les informations relatives aux aspects techniques, opérationnels, financiers et comptables de chaque réseau et service selon les méthodes fixées par l'Instance* »,

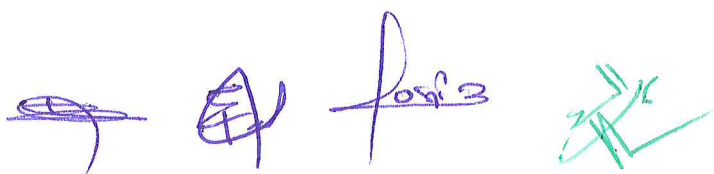
Les stipulations des paragraphes A et B de l'article 5 du décret n°2008-3026 du 15 septembre 2008, qui prévoient que les opérateurs de réseaux publics des télécommunications doivent « *prendre les dispositions nécessaires pour assurer de manière permanente et continue l'exploitation du réseau et la fourniture des services de télécommunications* » et qu'« *ils ne peuvent interrompre la fourniture du service de télécommunication sans y avoir été, préalablement autorisé par l'instance nationale des télécommunications* »,

Le paragraphe B du décret précité qui stipule que les opérateurs de réseaux publics des télécommunications doivent « *mettre en œuvre les équipements et les procédures nécessaires, en vue de conserver le niveau des objectifs de qualité de service prévu par les normes nationales et internationales en vigueur, notamment en ce qui concerne les taux de disponibilité et les taux d'erreurs* »,

Les dispositions du même paragraphe qui indiquent que les opérateurs de réseaux publics des télécommunications « *mesurent le niveau des indicateurs de qualité de service définis par l'instance nationale des télécommunications. Les modalités de mise à la disposition du public du résultat de ces mesures sont fixées par l'instance nationale des télécommunications* »,

Le décret n° 2008-3025 du 15 septembre 2008, complétant le décret n°2001-831 du 14 avril 2001, relatif aux conditions générales d'interconnexion et la méthode de détermination des tarifs qui stipule dans son chapitre 3 - article 9 que « *les opérateurs de réseaux publics des télécommunications offrant le service d'interconnexion sont tenus de :*

- *acheminer les appels aboutissant aux points d'interconnexion avec la même qualité que celle des appels émanant du réseau offrant l'interconnexion,*
- *maintenir et exploiter les équipements d'interconnexion selon les mêmes exigences de qualité que celles du réseau offrant l'interconnexion. »*



Les dispositions du même article qui indiquent que « les opérateurs de réseaux publics des télécommunications offrant le service d'interconnexion sont tenus de communiquer à l'INT à des intervalles réguliers les indicateurs de qualité de service de l'interconnexion, à savoir :

- Le nombre et la durée des interruptions des liaisons d'interconnexion,
- La vitesse de rétablissement des dérangements des liaisons d'interconnexion,
- Le taux d'efficacité des appels utilisant les services d'interconnexion. »,

Les dispositions de l'article 14 du décret n°2014-412 du 16 janvier 2014, qui stipulent que « L'opérateur d'un réseau virtuel de télécommunication est tenu de prendre les dispositions nécessaires pour assurer la qualité des services qu'il fournit aux clients et de respecter leurs droits résultant du contrat de service conclu avec eux »,

Les cahiers des charges annexés aux licences des opérateurs de réseaux publics des télécommunications, notamment celui relatif à la quatrième génération qui stipule que chaque opérateur de réseau public de télécommunications offrant les services 4G est tenu, entre autres, de :

<...>

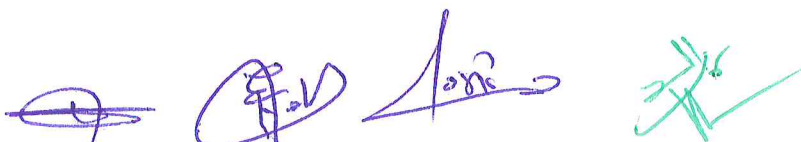
- assurer, par son réseau mobile à très haut débit, un taux de couverture de la population respectant les engagements pris et les échéances associées,
- mettre en œuvre tous les moyens pour atteindre les niveaux de qualité de service conformément aux normes internationales et à la réglementation nationale en vigueur,
- prendre les mesures nécessaires pour que les objectifs de qualité de service demeurent à des niveaux conformes aux meilleures pratiques internationales, notamment pour ce qui concerne les taux de disponibilité, les taux d'erreur de bout en bout, les délais de satisfaction des demandes de service, l'efficacité et la rapidité de la maintenance du réseau et la relève des dérangements,
- publier et mettre à jour, une ou deux fois par an, conformément à la décision de l'INT, les cartes contenant les informations relatives à la couverture du territoire par les services qu'il commercialise sur le marché de détail dans le cadre de la licence 4G.

<...>

Les dispositions des Cahiers des Charges annexés aux licences 4G des opérateurs de réseaux publics de télécommunications précisant les prérogatives confiées à l'INT en matière de contrôle du respect des engagements des Titulaires, notamment les stipulations suivantes :

<...>

- afin de permettre à l'INT de vérifier le respect par le Titulaire de ses engagements en termes de couverture et de qualité de service, une enquête basée sur les mesures techniques sur terrain (enquête sur la qualité de services) est réalisée chaque année sur le réseau du Titulaire reflétant les déploiements en propre de ce dernier et les zones couvertes en itinérance prévue dans le cadre de la Licence conformément à l'alinéa 9.4 du présent Cahiers de Charges.
- Les modalités de réalisation des campagnes de mesures sur terrain (calendrier, taille et répartitions des échantillons, etc) seront fixées par l'INT.



- *Le protocole détaillé de mesure pour la vérification du respect par le Titulaire de ses engagements en termes de couverture et de qualité de service sera fixé par décision de l'INT après consultation des titulaires.*
-
- *Les indicateurs de qualité de service présentés en Annexe 4 du présent Cahiers de Charges peuvent être revus par l'INT après consultation des Titulaires. Cette révision se base sur les meilleurs pratiques internationales et/ou des recommandations des organismes internationaux compétents en la matière.*
- *Les indicateurs de la qualité de service et le protocole de mesure du service voix utilisant la technologie 4G sont fixés par décision de l'INT après consultation des Titulaires.*

<...>

Contexte :

Suite à l'attribution des Licences d'installation et d'exploitation d'un réseau public des télécommunications en Tunisie pour fournir des services de télécommunications mobiles de quatrième génération (Licence 4G) en 2016, l'INT a adopté en date du 8 mai 2017, la décision coll/Reg/2017/12 portant sur les conditions et modalités d'évaluation de la couverture et de la qualité de services des réseaux mobiles 2G/3G/4G.

Pour tenir compte des évolutions technologiques et en vue de dynamiser l'investissement et stimuler davantage la concurrence entre les opérateurs pour améliorer la qualité des services offerts aux usagers d'une part,

et afin d'appuyer la régulation par les données de nature à consacrer le droit du citoyen à une information fiable, transparente et comparable sur la qualité des services mobiles des différents opérateurs, d'autre part,

l'INT a adopté la présente décision qui abroge et remplace la décision susmentionnée.

En effet, par rapport aux dispositions de la décision coll/Reg/2017/12, de nouveaux indicateurs de qualité avec le protocole de mesures associé ainsi que de nouvelles dispositions régissant la publication des cartes de couvertures des réseaux mobiles ont été introduits au niveau de la présente.

En outre, en sus des dispositions figurant dans la décision coll/Reg/2017/12, relatives à la méthodologie de vérification du respect des engagements de couverture du service d'accès à Internet mobile, telles qu'inscrites au niveau des Licences 4G, une approche de classement des performances des réseaux 4G avec la méthodologie associée a été incluse au niveau de la présente décision.

Au vu de ce qui précède, et après en avoir délibéré le 24 décembre 2025, l'Instance Nationale des Télécommunications décide :

Article 1 : La présente décision fixe :

- La liste des indicateurs de qualité pour les services de télécommunications mobiles 2G/3G/4G et le protocole de mesure de ces indicateurs (Annexe A de la présente décision) ;
- Les méthodologies de vérification du respect des engagements de couverture du service Internet mobile, de la fiabilité des cartes de couverture et de classement des performances pour les réseaux 4G (Annexe B de la présente décision) ;
- Les obligations générales des opérateurs des réseaux publics des télécommunications

et des opérateurs de réseaux virtuels des télécommunications en matière de qualité de service vis-à-vis des abonnés et de l'Instance Nationale des Télécommunications, (Annexe C de la présente décision) ;

- Les conditions et les modalités de publication et de transmission à l'INT des cartes de couverture des réseaux mobiles (Annexe D de la présente décision).

Article 2 : Les opérateurs de réseaux publics des télécommunications disposent d'un délai de six (06) mois à compter de la date de notification de la présente décision pour publier les cartes de couverture conformément aux dispositions de l'annexe D de la présente décision.

Article 3 : La présente décision abroge et remplace la décision coll/Reg/2017/12 de l'Instance Nationale des Télécommunications du 8 mai 2017 fixant la liste des indicateurs de qualité de service pour les réseaux mobiles et le protocole de mesure de ces indicateurs, le protocole d'évaluation de la couverture radioélectrique et les modalités de publication des cartes de couverture ainsi que les obligations générales des opérateurs de réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications en matière de qualité de service.

Article 4 : Le président de l'Instance Nationale des Télécommunications est chargé de l'exécution de cette décision qui sera notifiée aux opérateurs de réseaux publics des télécommunications et aux opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications et qui sera publiée sur le site web de l'Instance Nationale des Télécommunications.

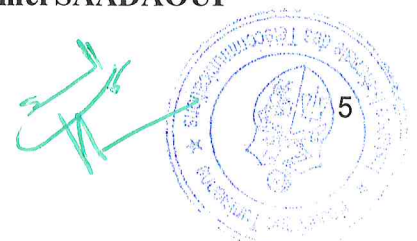
Cette décision prendra effet à partir de la date de sa notification aux opérateurs de réseaux publics des télécommunications et aux opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications.

Cette décision a été rendue le 24 décembre 2025 par le collège de l'Instance Nationale des Télécommunications composé de :

- **Monsieur Kamel SÂADAoui** : Président de l'Instance
- **Monsieur Chaker TOUATI** : Vice-Président de l'Instance
- **Madame Chiraz TLILI** : Membre permanent de l'Instance
- **Monsieur Zied DRIDI** : Membre de l'Instance
- **Madame Soumaya HAMOUDA** : Membre de l'Instance
- **Monsieur Chahreddine GHAZALA** : Membre de l'Instance

**Pour le Collège de l'INT
Le Président de l'Instance
Nationale des
Télécommunications**

Kamel SÂADAoui



Annexe A : Liste des indicateurs de qualité pour les services de télécommunications mobiles 2G/3G/4G et protocole de mesure de ces indicateurs

1. Liste des indicateurs de qualité pour les services de télécommunications mobiles

1.1 Indicateurs de qualité technique

Service	Description	Type de mesure	Indicateur	Définition	Seuil ¹
Couverture	Réalisation de tentatives d'accessibilité aux services voix et data	Mobilité	Taux d'accessibilité au service Internet mobile Outdoor	$\frac{\text{Nombre de mesures d'accessibilité au service Internet réussies}}{\text{Nombre total de mesures d'accessibilité en Outdoor}} \times 100$	93%
		Mobilité	Taux d'accessibilité au service Internet mobile Indoor	$\frac{\text{Nombre de mesures d'accessibilité réussies avant le niveau de champ Indoor calculé supérieur au seuil Indoor}}{\text{Nombre total de mesures d'accessibilité en Indoor}} \times 100$	70%
		Mobilité	Taux d'accessibilité au service voix	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'accès au service voix réussies}}{\text{Nombre total de mesures d'accessibilité}} \times 100$	
		Quasi-stationnaire	Taux de débits supérieurs au débit exigé	$\frac{\text{Nombre de mesures de débit supérieures au débit moyen exigé}}{\text{Nombre total de mesures de débit}} \times 100$	95%
Voix 2G/3G	Réalisation de communications de 2 minutes	Mobilité	Taux de blocage	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'appel bloquées2 $	2%
		Mobilité	Taux de coupure	$\frac{\text{Nombre de communications coupées}}{\text{Nombre total de communications}} \times 100$	1%
		Mobilité	Taux de communications réussies et de qualité parfaite	$\frac{\text{Nombre de communications réussies ayant un MOS supérieur ou égal à 3,6}}{\text{Le nombre total de communications}} \times 100$	94%

		Mobilité	Taux de communications réussies et de qualité correcte	$\frac{\text{Nombre de communications réussies ayant un MOS} \geq 3}{\text{Nombre total de communications}} \times 100$	96%
		Mobilité	Mean Opinion Score (MOS)	Note affectée à une communication suite à une évaluation de sa qualité auditive moyennant un algorithme de scoring sur la base d'appels dont la durée moyenne est égale à 2 minutes.	3,6
Données 3G/4G	Tentatives de navigation sur une liste prédéterminée de sites web	Quasi-stationnaire	Taux de navigation réussies et maintenues pendant 5mn	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'accès à un ensemble de sites Web réussies et maintenues pendant 5 mn dès la première fois}}{\text{Nombre total de tentatives d'accès}} \times 100$	95%
		Quasi-stationnaire	Taux de succès des tentatives de navigation	$\frac{\text{Nombre des tentatives de navigations web lancées dans un délai} < 10 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentative de navigations web}} \times 100$	97%
		Quasi-stationnaire	Taux de succès	$\frac{\text{Nombre de tentatives de vidéo streaming lancées dans un délai} < 10 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentatives de vidéo streaming}} \times 100$	95%
		Téléchargement de fichiers	Taux de connexions réussies pour le téléchargement de fichiers de 10 Mo	$\frac{\text{Nombre de tentatives de connexion lancées dans un délai} < 10 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentatives de connexions}} \times 100$	97%
		Quasi-stationnaire	Taux de téléchargements de fichiers de tailles 10 Mo	$\frac{\text{Nombre de téléchargements réussis dans un délai} < 120 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentatives de téléchargement}} \times 100$	95%
		Quasi-stationnaire	Débit moyen de téléchargement de données (Kbps)	$\frac{\text{La somme des bits reçus pendant une session}}{\text{La durée de la session}}$	Conformément aux débits exigés

Service VoLTE	Réalisation de communications de 2 minutes	Quasi-stationnaire	Taux d'envoi de fichiers de tailles 2 Mo	$\frac{\text{Nombre d'envois réussis dans un délai } < 120 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentatives de téléchargement}} \times 100$	95%
		Quasi-stationnaire	Débit moyen d'envoi de données (Kbps)	$\frac{\text{La somme des bits envoyés pendant une session}}{\text{La durée de la session}}$	Le seuil exigé représente 25 % du débit exigé en download
		Mobilité	Taux de réussite d'établissement d'appel VoLTE	$\frac{\text{Nombre d'appels VoLTE établis dans un délai inférieur à 20 secondes}}{\text{Nombre total d'appels VoLTE lancés}} \times 100$	98%
		Mobilité	Taux de coupure	$\frac{\text{Nombre de communications VoLTE interrompus anormalement}}{\text{Nombre total d'appels VoLTE établis avec succès}} \times 100$	1%
		Mobilité	Taux de réussite des handovers VoLTE (LTE-LTE)	$\frac{\text{Nombre de Handovers VoLTE réussies}}{\text{Nombre de tentatives de Handovers VoLTE}} \times 100$	95%
Service VoLTE	Réalisation de communications de 2 minutes	Mobilité	Taux de perte de paquets VoLTE	$\frac{\text{Nombre de paquets RTP perdus}}{\text{Nombre de paquets RTP envoyés}} \times 100$	1%
		Mobilité	Taux de réussite SRVCC (VoLTE vers 2G/3G)	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'appel SRVCC réussies}}{\text{Nombre total de tentatives d'appel SRVCC}} \times 100$	95%
		Mobilité	Mean Opinion Score (MOS)	Indicateur de qualité vocal perçue, estimé à partir du flux RTP d'un appel VoLTE	3.6

¹ Seuil considéré pour l'Outdoor

² Une tentative est considérée bloquée si le retour de sonnerie n'est pas reçu au bout de 20 secondes. Les tentatives d'appel sont espacées d'un intervalle de temps égal à 20 seconde



1.2 Indicateurs de qualité de l'interconnexion

Indicateur	Définition	Formule	seuil
Taux annuel de disponibilité des liaisons d'interconnexion	Taux total de disponibilité de l'ensemble des liaisons d'interconnexion sur une année pour chaque deux opérateurs	$\frac{\text{Durée de disponibilité totale des liaisons d'interconnexion pour chaque couple d'opérateurs sur une année (en heures)}}{365 \times 24} \times 100$	99,99%
Taux de blocage des communications sur le réseau offrant ou l'interconnexion	Lancement de tentatives d'appels voix 2G/3G et attente du retour de sonnerie dans un délai inférieur à 20 secondes	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'appels abouties dans un délai inférieur à 20 secondes}}{\text{Nombre total des tentatives d'appel}}$	<2%
Taux de coupure des communications en interconnexion	Lancement de communications d'une durée de 2 minutes et vérification du maintien de la communication	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'appels abouties et maintenues pendant 2 minutes}}{\text{Nombre total des tentatives d'appel}} \times 100$	<1%
Temps de rétablissement de liaisons d'interconnexion	Durée entre l'enregistrement d'une panne au niveau d'un lien d'interconnexion et la réparation de cette panne	$D = T_E - T_R$ T_E Désigne le temps d'enregistrement d'une panne T_R Désigne le temps de réparation de la dite panne	< 6 heures pour chaque lien



1.3 Indicateurs de qualité administrative

Indicateur	Définition	Seuil	Référence
Taux mensuel de plaintes des clients pour les services de télécommunications mobiles par gouvernorat	$\frac{\text{Nombre mensuel de plaintes se rapportant aux services mobiles par gouvernorat}}{\text{Nombre total d'abonnés mobiles}}$	< 1%	ETSI EG 202 057
Temps de traitement des réclamations se rapportant aux services mobiles	Durée entre la notification de la réclamation par le client et le traitement de cette réclamation.	95% des plaintes résolues dans un délai inférieur à 5 jours ouvrables	ETSI EG 202 057
Temps de réponse des centres d'appel du service client pour les services mobiles	Durée entre l'appel du numéro du centre d'appel et le décrochage d'un opérateur humain	75% des cas < 15s 95% des cas < 30s	ETSI EG 202 057
Temps de traitement par e-mail des réclamations électroniques se rapportant aux services mobiles	Durée entre l'envoi de la réclamation par email et la première réponse de l'opérateur	75% des cas < 4 heures 95% des cas < 2 jours ouvrables	ETSI EG 202 057



2. Protocole de mesure des indicateurs de qualité pour les services de télécommunications mobiles

2.1 Pour le service voix :

La qualité du service voix est évaluée pour les technologies 2G, 3G et VoLTE, au moyen de trois indicateurs de performance, définis selon les scénarios présentés ci-après. Les mesures VoLTE requièrent l'utilisation d'équipements compatibles VoLTE, l'enregistrement préalable des terminaux de mesure sur la plateforme IMS avant chaque tentative d'appel, ainsi que la prise en compte du mécanisme SRVCC (Single Radio Voice Call Continuity) permettant le basculement vers le réseau à commutation de circuits (2G/3G) en cas d'indisponibilité du réseau 4G.

2.1.1 L'accessibilité :

Le scénario de test consiste à réaliser une série de tentatives d'appels depuis un équipement de mesure simulant un abonné mobile vers un autre équipement de référence fixe, localisé de manière permanente à Tunis, simulant un abonné mobile. Ce dernier appartient au même opérateur pour les mesures intra-réseau et un opérateur différent pour les mesures inter-réseau. Les tentatives d'appel sont réalisées d'une manière continue, avec un intervalle inter-tentatives fixé à vingt (20) secondes.

Pour les services voix 2G/3G, une tentative est considérée réussie lorsque le retour de sonnerie est reçu dans un délai inférieur à vingt (20) secondes ; au-delà de ce délai, la tentative est considérée comme échouée.

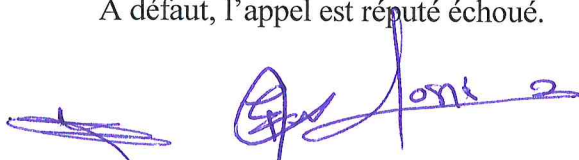
Pour le service VoLTE, une tentative est considérée comme réussie lorsque l'établissement de l'appel est confirmé par la signalisation IMS inférieur à vingt (20) secondes.

2.1.2 Continuité de service et qualité auditive :

Pour les mesures intra-réseau, le scénario de test consiste à effectuer un appel vocal et à le maintenir pendant une durée de deux (2) minutes. L'appel est initié à partir d'un équipement de mesure représentant un abonné mobile d'un opérateur donné en situation de mobilité, vers un équipement de mesure de référence représentant le même opérateur, localisé à Tunis et situé dans des conditions de couverture optimales, applicables à l'ensemble des technologies et des opérateurs. L'intervalle d'attente entre deux tentatives de mesure est fixé à vingt (20) secondes.

Le délai maximal d'attente pour le décrochage (answering timeout) est de vingt (20) secondes. Afin de garantir l'équité entre tous les opérateurs, chaque occurrence de test est lancée de manière simultanée pour tous les opérateurs. Par ailleurs, afin d'éviter tout biais, notamment sur les appels entrants, les services de répondeur sont désactivés sur les lignes mobiles utilisées pour les mesures.

Pour les services voix 2G et 3G, un appel est considéré comme réussi si la communication est maintenue pendant deux (2) minutes sans coupure pendant toute la durée de deux (2) minutes. À défaut, l'appel est réputé échoué.



Pour le service VoLTE, un appel est considéré comme réussi si la communication est maintenue pendant deux (2) minutes sans interruption perceptible, y compris en cas de basculement vers le réseau à commutation de circuits (2G/3G) via le mécanisme SRVCC, garantissant ainsi la continuité du service.

La qualité auditive, pour l'ensemble des technologies évaluées, est mesurée conformément aux standards internationaux en vigueur les plus récents.

Pour les mesures inter-réseau, le même scénario de test est appliqué à des appels émis depuis un opérateur mobile donné vers un autre opérateur mobile.

2.2 Pour les services de données :

L'évaluation de la qualité des services données repose sur deux critères principaux, définis comme suit :

- L'accessibilité au service
- La rapidité de téléchargement de contenu

Ces critères sont mesurés pour les services de navigation web, le transfert de données et la diffusion de flux vidéo, sur les technologies 3G et 4G, conformément aux scénarios définis ci-après.

2.2.1 Mesure de débit :

La mesure du débit descendant consiste à télécharger, via le protocole HTTP, un fichier de 225 Mo en 4G et 20 Mo en 3G.

La mesure du débit montant consiste à envoyer, via le protocole HTTP, un fichier de 50 Mo en 4G et 2 Mo en 3G.

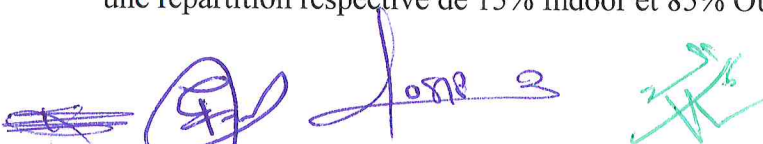
Le délai maximal autorisé (timeout) pour les deux types de mesure est fixé à soixante (60) secondes. Le débit est calculé comme le rapport entre le volume total de bits effectivement reçus ou envoyés et la durée effective du transfert.

Dans le cas où le téléchargement n'est pas initié dans un délai de soixante (60) secondes, ou s'il est initié mais non achevé, la mesure est considérée comme échouée.

Pour chaque point de mesure, sont enregistrés :

- La valeur du débit moyen de téléchargement ;
- La technologie ;
- Les coordonnées GPS associés.

Les mesures sont réalisées en mode quasi-stationnaire, en condition Indoor et Outdoor, selon une répartition respective de 15% Indoor et 85% Outdoor.



2.2.2 Pour les mesures d'accessibilité au service Internet Mobile Outdoor

Les mesures d'accessibilité au service Internet mobile en Outdoor visent à vérifier la disponibilité du service Internet mobile à l'extérieur des bâtiments, tout en mesurant simultanément le niveau de champ. Ce sont des mesures réalisées en mode drive test en incar et doivent refléter une situation Outdoor.

Une mesure consiste à lancer des tentatives de téléchargement, via le protocole HTTP, d'un fichier de 2 Mo hébergé sur un serveur dédié, avec un délai maximal de dix (10) secondes.

Une tentative d'accessibilité est considérée comme réussie si le téléchargement est initié et achevé dans un délai inférieur à dix (10) secondes.

Dans le cas où le téléchargement n'est pas initié, ou s'il est initié mais non achevé dans le délai imparti, la tentative est comptabilisée comme un échec.

Les mesures de niveau de champ consistent à relever, avec une périodicité d'une seconde, en mode idle, les indicateurs suivants :

- Le RSCP pour la technologie 3G
- Le RSRP pour la technologie 4G

Pour chaque mesure, la position GPS est enregistrée.

Ces mesures sont effectuées à l'aide d'une antenne installé sur le toit du véhicule et sont réalisées de manière synchronisée avec les mesures d'accessibilité au service Internet, afin de garantir la cohérence des résultats.

2.2.3. Pour les mesures d'accessibilité au service Internet Mobile Indoor

Le service Internet mobile est considéré accessible en Indoor lorsque la tentative d'accès est réussie en Outdoor et que, sur au moins une des bandes de fréquence, le niveau de champ mesuré en Indoor est supérieur ou égal au seuil défini dans le tableau ci-après.

Le niveau de champ en Indoor est calculé à partir du niveau moyen du champ mesuré en Outdoor, en ajoutant les niveaux d'affaiblissement indiqués au niveau du tableau suivant et en considérant les seuils -105 dbm pour la technologie LTE et -98 dbm pour la technologie UMTS.

Bandes de fréquences (MHz)	Affaiblissement de pénétration	Seuil Indoor
L800	9 dB	-96 dBm
L1800	11 dB	-94 dBm
L2100	12 dB	-93 dBm
U900	9 dB	-89 dBm
U2100	12 dB	-86 dBm

2.2.4. Navigation Web :

Un test de navigation Web (protocole HTTP) consiste à accéder à un panel de trois (3) pages Internet prédéfinies. Les pages retenues sont sélectionnées parmi les pages d'accueil des dix (10) sites Internet mobiles les plus consultés par les internautes tunisiens, à l'exclusion des sites appartenant aux opérateurs mobiles ou des sites personnalisés par ces derniers.

Une mesure consiste à accéder, via le navigateur Web d'un équipement de mesure simulant un smartphone, à une sélection de trois (3) pages Web parmi les dix retenues, identique pour l'ensemble des opérateurs. L'intervalle entre deux accès consécutifs à des pages Web est fixé à 10 secondes. L'accès à une page est considéré comme timeout et comptabilisé comme échec s'il n'est pas réalisé dans un délai inférieur ou égal à dix (10) secondes. Le cache du navigateur est systématiquement vidé avant chaque cycle de mesures.

L'indicateur de taux de navigations Web réussies et maintenues sur une durée de cinq (5) minutes est calculé en segmentant les mesures à l'aide d'une fenêtre glissante fixe de cinq minutes, chaque fenêtre étant évaluée selon une règle binaire :

- Succès (1) : si au moins 90% des pages Web sollicitées sont chargées avec succès ;
- Echec (0) : dans le cas contraire.

L'indicateur final correspond au rapport entre le nombre de fenêtres ayant abouti à un succès et le nombre total de fenêtres analysées.

2.2.5. Transfert de fichiers :

La mesure du service de transfert de fichiers consiste à lancer, à chaque point de mesure, des opérations d'envoi et de téléchargement de fichiers de tailles respectives 2 Mo et 10Mo.

Une tentative d'envoi ou téléchargement est considérée comme réussie si la connexion au serveur est établie dans un délai inférieur à dix (10) secondes. L'opération d'envoi ou de téléchargement est considérée comme réussie si l'intégralité du fichier est transférée dans un délai inférieur à cent vingt (120) secondes.

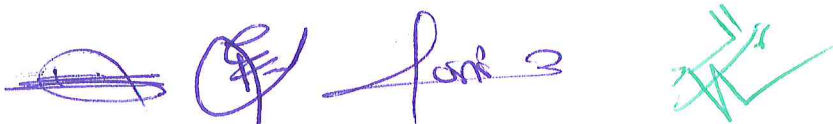
2.2.6. Diffusion de vidéo en flux :

Le principe de la mesure du service vidéo en streaming consiste à visionner une vidéo de deux (2) minutes sur un équipement de mesure simulant un abonné final, afin d'évaluer la capacité de l'utilisateur à accéder à son contenu.

Une tentative d'accès au service de vidéo streaming est considérée comme réussie si le temps de chargement initial de la vidéo est inférieur à dix (10) secondes.

La qualité de visionnage est ensuite évaluée en attribuant une note sur une échelle de cinq (05) niveaux pour chacun des indicateurs suivants :

- Le temps de chargement
- Le temps cumulé de perturbations
- Le taux de résolution moyen



L'évaluation est réalisée conformément aux grilles présentées dans les tableaux ci-après.

Temps de chargement	Note
$T < 10$ s	5
$10 \text{ s} \leq T < 15$ s	4
$15 \text{ s} \leq T < 20$ s	3
$20 \text{ s} \leq T < 30$ s	2
$T \geq 30$ s	1

Durée cumulée de perturbations	Note
$D = 0$ s	5
$D < 5$ s	4
$5 \text{ s} \leq D < 15$ s	3
$15 \text{ s} \leq D < 60$ s	2
Coupure pendant le visionnage ($D \geq 60$ s)	1

Taux de résolution moyen X	Note
$X \geq 1080$ p	5
$720 \leq X < 1080$ p	4
$360 \text{ p} \leq X < 720$ p	3
$240 \text{ p} \leq X < 360$ p	2
Inférieur à 240 p	1

L'appréciation de la qualité vidéo est déterminée à partir d'une note composite, obtenue en pondérant les notes attribuées aux indicateurs précédemment cités selon des proportions similaires, conformément au tableau ci-après :

Note de la vidéo	Qualité de la vidéo
[4, 5]	Parfaite
[3, 4[	Acceptable
]1, 3[	Médiocre

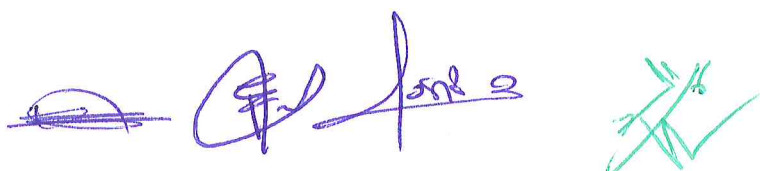
3. Echantillon et répartition des mesures :

Les mesures QoS sont réalisées au niveau de l'entité administrative la plus fine (secteur actuellement). La répartition de l'échantillon au niveau des gouvernorats, délégations et secteurs tiendra compte notamment de la répartition démographique.

Le parcours choisi doit refléter un échantillon représentatif de l'ensemble des axes du secteur considéré. Il doit également passer devant chacune des principales administrations publiques (mairies, hôpitaux, bureau de postes, communes) du secteur. Pour chaque service, les mesures s'effectuent selon une répartition de 85% en Outdoor et 15% en Indoor. Le nombre de mesures garantit une précision statistique inférieure à 1% pour une délégation donnée.

Les mesures devront également couvrir les principales autoroutes, routes nationales, régionales et locales. Elles se réalisent en mode drive test, à bord d'un véhicule circulant à une vitesse normale adaptée au type de route. Pour chaque point de mesure, la position GPS associée devra être enregistrée.

Les mesures réalisées à bord d'un véhicule doivent refléter une situation extérieure. Les équipements de mesure doivent être étalonnés avant le début de la campagne. Cet étalonnage doit rester stable et valide tout au long de la campagne de mesure.



4. Equipements de mesures

Les terminaux de mesure sont proposés par l'INT, en concertation avec les acteurs concernés. Ils doivent être représentatifs des usages des utilisateurs finaux et compatibles avec l'ensemble des technologies et bandes de fréquences utilisées par les opérateurs de réseaux mobiles.

Les terminaux sélectionnés doivent être de modèles identiques, fonctionner sous la même version du système d'exploitation et prendre en charge les technologies 2G, 3G et 4G (et la 5G le cas échéant).



Annexe B. Méthodologies de vérification du respect des engagements de la couverture du service internet mobile, de classement des performances des réseaux 4G et de vérification de la fiabilité des cartes de couverture publiées par les opérateurs

La présente annexe vise à définir les éléments suivants :

- La méthodologie de vérification du respect des engagements de la couverture du service d'accès à Internet mobile dans le cadre des Licences 4G ;
- La méthodologie utilisée pour la vérification de la fiabilité des cartes de couverture 4G publiées par les opérateurs ;
- La méthodologie de classement des performances des réseaux 4G des opérateurs.

1. Méthodologie de de vérification du respect des engagements de la couverture du service d'accès à Internet mobile dans le cadre des Licences 4G :

Dans le cadre des Licences 4G, les trois indicateurs suivants sont considérés pour la vérification du respect des engagements de couverture du service d'accès à internet mobile :

- Le taux d'accessibilité au service Internet mobile Outdoor (TAO) : rapport entre le nombre de mesures d'accessibilité réussies et le nombre total de mesures d'accessibilité réalisées en Outdoor,
- Taux d'accessibilité au service Internet mobile Indoor (TAI) : rapport entre le nombre de mesures d'accessibilité réussies en Outdoor pour lesquelles le niveau de champ Indoor (déduit du niveau de champ en Outdoor) est supérieur au seuil de couverture Indoor, et le nombre total de mesures d'accessibilité réalisées en Outdoor.
- Le débit moyen fourni (TD) : rapport entre le nombre de mesures de débit supérieures au débit moyen exigé et le nombre total de mesures de débits.

Le pourcentage de couverture d'un secteur administratif (secteur i) est calculé selon la formule suivante :

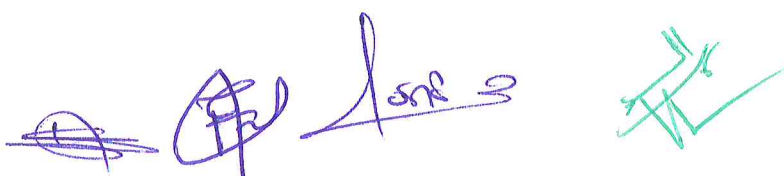
$$PCPS_i = 100 \times \min \left(1, \sqrt[3]{\frac{TAO}{0.95} \times \frac{TAI}{0.7} \times \frac{TD}{0.95}} \right)$$

Le pourcentage de couverture d'un niveau administratif supérieur est défini comme suit :

$$\text{Pourcentage de Couverture(Niveau Administratif)} = \sum PCPS_i \times \frac{H_i}{\sum H_i}$$

$i \in \{\text{Secteurs contenus dans le niveau administratif}\}$

H_i : Nombre d'habitants dans le secteur i



2. Vérification de la fiabilité des cartes de couverture publiées par les opérateurs :

L'INT procède, annuellement, à la vérification des cartes de couverture publiées par les opérateurs de réseaux mobiles. Cette vérification s'appuie sur les résultats de l'enquête annuelle relative à la qualité de service, conformément à la méthodologie décrite dans la présente section.

L'échantillon utilisé pour vérifier la fiabilité des cartes de couverture publiées par chaque opérateur est constitué des résultats de l'enquête annuelle, et porte sur 20 % des secteurs couverts par cette enquête, répartis comme suit :

- 50 % des secteurs de l'échantillon situés dans les gouvernorats de déploiement non prioritaires, dont 40 % parmi les secteurs de déploiement prioritaire. La sélection est identique pour tous les opérateurs.
- 50 % des secteurs de l'échantillon sont situés dans les gouvernorats de déploiement prioritaires, dont 60 % parmi les secteurs de déploiement prioritaire (sélection propre à chaque opérateur) et 40 % parmi les autres secteurs (sélection commune).

Une carte est déclarée fiable lorsque la condition suivante est satisfaite :

$$\frac{TC_{\text{affiché}} - TC_{\text{mesuré}}}{TC_{\text{affiché}}} \times 100 < 10\%$$

$TC_{\text{affiché}}$ désigne le taux de couverture annoncé par l'opérateur pour une technologie ou un service mobile donné, calculé sur la base de l'échantillon n tel que défini ci-dessus, et tel qu'affiché sur les cartes publiées sur son site Web.

$TC_{\text{mesuré}}$ désigne le taux de couverture mesuré sur les zones retenues par l'INT.

Après la vérification de la fiabilité des cartes de couverture communiquées, les cartes déclarées fiables seront publiées et remplaceront celles déjà mises en ligne.

3. Méthodologie de classement et de comparaison des performances des réseaux 4G des Opérateurs :

Dans le cadre de sa mission de suivi du marché et de promotion de la concurrence, et afin d'améliorer la qualité des services des réseaux 4G fournies par les opérateurs aux abonnés finaux, l'INT procède, chaque année, à une comparaison des performances des réseaux des opérateurs, en s'appuyant sur les indicateurs présentés au niveau du tableau ci-après :

Indicateur	Description
Score d'opérateur	Note attribuée pour l'appréciation des performances du réseau 4G de l'opérateur, calculée sur la base des résultats de l'enquête annuelle.
Taux des débits de téléchargement ≥ 4 Mbit/s	Proportion des mesures pour lesquelles le débit descendant est supérieur ou égal à 4 Mbit/s, seuil considéré comme adapté aux usages les moins exigeants de l'internet mobile, tels que la navigation Web ou la consultation des courriels.
Taux des débits de téléchargement ≥ 8 Mbit/s	Proportion des mesures pour lesquelles le débit descendant est supérieur ou égal à 8 Mbit/s, seuil considéré comme adapté aux usages les plus courants de l'internet mobile, tels que le streaming vidéo.
Taux des débits de téléchargement ≥ 30 Mbit/s	Proportion des mesures pour lesquelles le débit descendant est supérieur ou égal à 30 Mbit/s, seuil considéré comme adapté aux usages les plus exigeants de l'internet mobile, tels que les outils collaboratifs ou les transferts de fichiers volumineux.

Les scores attribués aux opérateurs seront calculés conformément à la méthodologie présentée au niveau des paragraphes 3.1 et 3.2 ci-après :

3.1. Score global des performances des réseaux mobiles :

Le score global est un indicateur synthétique permettant de comparer la performance des réseaux mobiles 4G des opérateurs. Il est calculé en combinant plusieurs composantes, chacune mesurant un aspect spécifique du service : accessibilité, débit, navigation Web et vidéo streaming.

Pour chaque composante, des KPI (indicateurs de performance) sont utilisés et pondérés selon leur importance relative afin de refléter l'expérience typique des utilisateurs.

Composante	Description	Poids dans le score global
Accessibilité au service Data	Évalue la disponibilité des services de données.	25 %
Débit	Mesure la performance des transferts de données et la réactivité du réseau.	35 %
Navigation Web (QoS)	Évalue l'expérience de navigation sur Internet mobile.	20 %
Vidéo streaming (QoS)	Évalue la qualité de la lecture vidéo en flux.	20 %

Dans le cas où les mesures ne portent que sur l'accessibilité et le débit, ces deux composantes sont considérées comme ayant une importance équivalente, chaque composante contribuant pour 50 % au calcul du score global.

3.2. Composition détaillée du score :

3.2.1 La composante accessibilité au service Data :

Le score attribué à cette composante est calculé à partir de deux indicateurs de performance :

- Le taux d'accessibilité au service Data en Outdoor
- Le taux d'accessibilité au service Data en Indoor, pondérés conformément aux dispositions indiquées dans le tableau ci-après.

KPI	Définition	Poids
Taux d'accessibilité au service Data en Outdoor	Rapport entre le nombre de mesures d'accessibilité réussies et le nombre total de mesures d'accessibilité en Outdoor	80%
Taux d'accessibilité au service Data en Indoor	Rapport entre le nombre de mesures d'accessibilité réussies en Outdoor pour lesquelles le niveau de champ Indoor (déduit du niveau du champs en Outdoor) associé est supérieur au seuil de couverture Indoor et le nombre total de mesures d'accessibilité en Outdoor.	20%
Score global	$score_{accessibilité} = MIN \left(1, \frac{TAO}{0.95} \times 0.8 + \frac{TAI}{0.7} \times 0.2 \right)$	

3.2.2 La composante débit :

Le score de la composante débit est calculé à partir des indicateurs de débits descendants et montants, ainsi que de la latence mesurée lors des sessions de téléchargement et d'envoi de fichiers, conformément aux dispositions du tableau ci-après :

KPI	Calcul	Poids
Débit de téléchargement	$D_{down}=0.1*P10+0.8*\text{médiane}+0.1*P90$	70%
Débit d'envoi	$D_{up}=0.1*P10+0.8*\text{médiane}+0.1*P90$	20%
Latence en charge (download)	$RTT_{down}=0.1*P10+0.8*\text{médiane}+0.1*P90$	8%
Latence en charge (upload)	$RTT_{up}=0.1*P10+0.8*\text{médiane}+0.1*P90$	2%
Score global	$Score_{speed} = 0.7 \times MIN\left(1, \frac{D_{down}}{D_{down_cible}}\right) + 0.2 \times MIN\left(1, \frac{D_{up}}{D_{up_cible}}\right) + 0.08 \times MIN\left(1, \frac{150}{RTT_{down}}\right) + 0.02 \times MIN\left(1, \frac{150}{RTT_{up}}\right)$	

Les variables P10, médiane et P90 correspondent respectivement aux 10^e, 50^e et 90^e percentiles de la distribution des mesures pour chaque indicateur. La médiane reçoit le poids le plus important (80 %), car elle reflète la performance vécue par la majorité des utilisateurs et constitue l'indicateur le plus représentatif de l'expérience typique du service. Les seuils de normalisation D_{down_cible} et D_{up_cible} sont définis comme suit :

D_{down_cible} : correspond à 80% du débit moyen exigé.

D_{up_cible} : est fixé à 25% de la valeur de D_{down_cible} .

Dans le cas où seul le débit de téléchargement de fichiers est considéré, le score de débit sera calculé selon la formule suivante :

$$Score_{speed} = 0.9 \times MIN\left(1, \frac{D_{down}}{D_{down_cible}}\right) + 0.1 \times MIN\left(1, \frac{150}{RTT_{down}}\right)$$

3.2.3 La composante QoS navigation Web :

Le score de la composante navigation Web est calculé à partir de deux indicateurs de performance : le taux de succès de navigation Web et le taux de sessions de navigations réussies et maintenues pendant 5 minutes, pondérés conformément aux dispositions indiquées dans le tableau ci-après :

KPI	Définition	Poids
Taux de succès des tentatives de navigation (dans un délai <10 secondes)	TRN : rapport entre le nombre des tentatives de navigations web lancées dans un délai inférieur à dix (10) secondes et le nombre total de tentatives de navigations web.	60%
Taux de navigations réussies et maintenues pendant 5 minutes	TNRM : rapport entre le nombre de tentatives d'accès à un ensemble de sites Web réussies et maintenues pendant cinq (5) minutes dès la première tentative et nombre total de tentatives d'accès.	40%
Score global	$score_{browsing} = MIN \left(1, \frac{TRN}{0.95} \times 0.6 + \frac{TNRM}{0.95} \times 0.4 \right)$	

3.2.4 La composante QoS Vidéo Streaming :

Le score du service de diffusion vidéo en flux est calculé à partir de trois (03) indicateurs de performance : le temps de chargement de la vidéo, le taux de diffusion sans interruption (%) et la résolution moyenne de la vidéo. Ces indicateurs sont pondérés de manière égale, conformément aux dispositions précisées dans tableau ci-après. Le score unitaire est calculé pour chaque test j selon la formule suivante :

$$\text{Score Vidéo test } j = \frac{1}{3} (\text{Score VST}_j + \text{Uninterrupted Playback}_j + \text{Average Resolution}_j)$$

Le score global du service de diffusion vidéo est ensuite obtenu en calculant la moyenne des scores unitaires sur l'ensemble des n tests :

$$\text{Score vidéo moyen} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \text{Score Vidéo test } j$$

KPI	Définition	Poids
Vidéo Start Time	Le délai écoulé entre le moment où l'utilisateur lance la vidéo et le début effectif de la lecture. $Score_{video\ start} = MAX(0, 1 - \frac{MAX(0, VST - 10)}{20})$ Si $VST \leq 10$, $Score_{video\ start} = 1$ Si $VST \geq 30$, $Score_{video\ start} = 0$ (échec/coupure)	33,33%

Uninterrupted Playback (%)	$SCORE_{Uninterrupted Playback}$ $= \frac{\text{Temps de lecture sans perturbation}}{\text{Durée totale de la vidéo}} \times 100$ $= \frac{\text{Durée totale de la vidéo} - D}{\text{Durée totale de la vidéo}} \times 100$ $= \frac{120 - D}{120} \times 1_{\{D < 60\}} \times 100$ Avec D : Durée cumulée de perturbations (Si $D \geq 60$, le test est considéré comme échec) Exemple : vidéo de 2 minutes avec 5 secondes buffering, la durée effective sans perturbation = 115 secondes $SCORE_{Uninterrupted Playback} = \frac{115}{120} \approx 95,8\%$	33,33%
Average Resolution	La résolution vidéo moyenne observée sur l'ensemble du flux : $score_{Average Resolution} = MIN \left(1, \frac{\text{Résolution moyenne}}{\text{Résolution de référence}^1} \right)$ Exemple : vidéo de deux minutes : 1 minute en qualité 1080p et 1 minute en qualité 720p donc : $\text{Résolution moyenne} = \frac{(1 \times 1080 + 1 \times 720)}{2} \approx 900 p$ $score_{Average Resolution} = \frac{900}{1080} \approx 83,3\%$	33,33%
Score global	$SCORE_{streaming}$ $= \frac{1}{3} \times Score_{Video Start} + \frac{1}{3} \times score_{Uninterrupted Playback}$ $+ \frac{1}{3} \times score_{Average Resolution}$	

Dans le cas où la vidéo de référence à tester est sélectionnée avec une résolution fixe, le score unitaire pour chaque test sera calculé comme suit :

$$\text{Score Vidéo test } j = 0.5 \times (\text{Score VST}_j + \text{Score Uninterrupted Playback}_j)$$

¹ La résolution vidéo de référence dépend de la technologie d'accès mobile utilisée. En pratique, les mesures de qualité vidéo indiquent qu'un réseau 4G est généralement capable de supporter une résolution de 1080p (Full HD), sous réserve de disposer d'un débit stable et suffisant.

Annexe C : Obligations générales des opérateurs des réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels des télécommunications en matière de qualité de service vis-à-vis des abonnés et de l'Instance Nationale des Télécommunications

1. Obligations vis-à-vis des clients finaux

Les opérateurs de réseaux publics et les opérateurs de réseaux virtuels des télécommunications sont tenus, dans le cadre de la fourniture des services de télécommunications mobiles de respecter les obligations suivantes :

- Pour le service d'accès à Internet mobile 4G, s'engager à fournir les débits moyens minimaux indiqués au niveau du tableau ci-après.

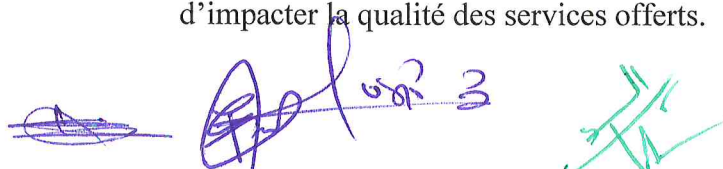
Débit moyen 3G/4G (Downlink)	10Mbps
Débit moyen 4G (Downlink)	30 Mbps

- Prendre les mesures nécessaires pour garantir des taux de disponibilité, des taux d'erreur de bout en bout et des délais de satisfaction des demandes de service conformes aux normes et aux standards internationaux ;
- Assurer l'efficacité et la rapidité de la maintenance du réseau ainsi que la résolution rapide des dérangements ;
- Garantir un fonctionnement continu et permanent des services, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

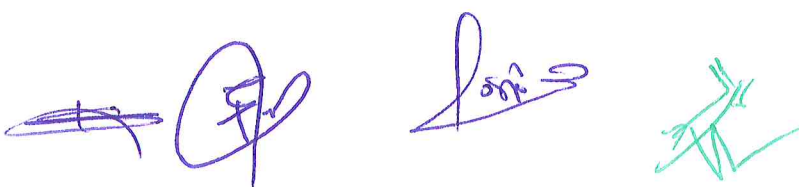
2. Obligations vis-à-vis de l'Instance Nationale des Télécommunications

Chaque opérateur est tenu de respecter les obligations suivantes à l'égard de l'Instance Nationale des Télécommunications (INT) :

- Communiquer à l'INT les mesures des indicateurs de qualité de service extraits de leurs systèmes, conformément aux dispositions de la décision de l'INT relative au tableau de bord;
- Informer l'INT de toute dégradation affectant l'expérience client de leurs abonnés dès sa constatation.
- Informer l'INT, préalablement, de toute intervention sur leurs réseaux susceptibles d'impacter la qualité des services offerts.



- Communiquer à l'INT, régulièrement, les plans d'action planifiés pour améliorer l'expérience client ou ceux demandés par l'INT à la suite des campagnes de mesure de la QoS, afin de remédier aux défaillances constatées.

Three handwritten signatures are located at the bottom left of the page. The first two are in purple ink, and the third is in green ink. They appear to be stylized initials or names.

Annexe D : Conditions et modalités de publication et de transmission à l'INT des cartes de couverture des opérateurs

Les opérateurs de réseaux publics de télécommunications mobiles mettent à la disposition du public et de l'Instance Nationale des Télécommunications (INT) des informations relatives à la couverture de leurs services voix (2G/3G) et données (3G/4G/5G) sous forme de cartes numériques. Ces données permettent d'évaluer les zones de disponibilité des services de données mobiles ainsi que les débits théoriques maximums pouvant être atteints.

Les opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications publient, sur leurs sites, les cartes de couverture de leurs réseaux hôtes, conformément aux formats définis dans la présente décision.

1. Contenu et caractéristiques des cartes de couverture :

Les cartes de couverture publiées par les opérateurs de réseaux publics de télécommunications doivent représenter les zones de disponibilité des services voix et données mobiles, en fonction de la technologie utilisée pour fournir le service. Elles doivent indiquer, à l'aide de codes couleurs et de légendes claires et lisibles :

Pour les services voix :

Les technologies disponibles offrant les services voix et SMS ainsi que le niveau de champ pour chaque surface élémentaire de la carte ;

Pour les services de données :

- Les technologies utilisées pour offrir les services de données mobiles au niveau de chaque surface élémentaire de la carte ;
- Les débits théoriques maximums descendants correspondant à chaque technologie.

Les cartes de couverture numériques doivent être suffisamment précises pour constituer une information pertinente sur un fond de plan jusqu'à une échelle 1 :50000.

2. Modalités de mise à disposition du public des cartes de couverture :

Les cartes de couverture relatives aux services voix, SMS et aux services de données mobiles, basées sur des simulations, sont mises à jour et publiées tous les six (06) mois. Elles précisent clairement l'étendue de la couverture pour chacun des services et technologies à la date de mise à jour et incluent toutes les informations mentionnées au paragraphe 1 de la présente annexe.

Les fonctionnalités minimales suivantes doivent être mises à disposition des utilisateurs pour l'exploration des cartes de couverture. Les opérateurs restent toutefois libres de fournir des informations complémentaires et des fonctionnalités supplémentaires afin d'améliorer



l'expérience utilisateur :

- **Couche de base de la carte :** La couche de base de la carte couvrant le territoire tunisien doit afficher, de manière lisible et cohérente, les éléments suivants :
 - Le réseau routier principal, incluant les rues principales, les routes nationales (RN), les routes régionales (RR), et les autoroutes, avec leurs dénominations officielles
 - Les principales agglomérations, comprenant les villes, les villages et les localités significatives, avec leurs appellations administratives officielles,
 - Les limites administratives des gouvernorats, clairement matérialisées et identifiées.De plus, l'affichage des limites administratives des délégations et des secteurs est requis, lorsque ces données sont officiellement disponibles, et ce afin de fournir un niveau de détail territorial plus précis.
- **Recherche :** L'utilisateur doit pouvoir rechercher un emplacement par gouvernorat, délégation, ville ou village sur la carte, ou en saisissant la latitude et la longitude.
- **Légende :** Des légendes appropriées doivent être affichées pour indiquer la signification des différentes couleurs ou informations présentes sur la carte ou la page, notamment la force du signal et la technologie utilisée.
- **Fonctionnalités de navigation :**
 - Zoom et déplacement : L'utilisateur doit pouvoir explorer la carte en effectuant un zoom avant, un zoom arrière et en déplaçant la carte pour naviguer vers différentes zones d'intérêt. La carte doit permettre de visualiser l'ensemble du territoire couvert par les services mobiles de l'opérateur, tout en offrant des niveaux de détail précis, (échelle minimale de 1 :5 0000).
 - Onglet « Accueil » : Cliquer sur l'onglet « Accueil » recentre la carte sur la position par défaut et le niveau de zoom initial.
 - Plein écran : L'utilisateur doit pouvoir passer en mode plein écran.
 - Ma position : En cliquant sur « Ma position », la carte doit se centrer sur l'emplacement de l'utilisateur, basé sur la localisation de l'appareil si elle est activée ou dérivée par le réseau.

Pour garantir une bonne visibilité et un accès facile aux utilisateurs, le lien vers la carte de couverture, accompagné d'un logo approprié, doit être placé à un emplacement bien visible sur la page d'accueil du site web de l'opérateur, de manière à permettre une navigation en un seul clic. Par ailleurs, un onglet intitulé « Carte de couverture » doit être clairement affiché dans la barre de navigation du site.



3. Modalités de transmission à l'INT des données et informations se rapportant aux cartes de couverture :

Les opérateurs de réseaux publics de télécommunications sont tenus de communiquer à l'INT une carte pour chaque technologie/service, conformément aux dispositions du paragraphe 1 de la présente annexe. Ces cartes doivent être fournies sous forme électronique, dans un format SIG vectoriel, ouvert, exploitable et largement répandu, et accompagnées d'un fichier récapitulatif indiquant les taux de couverture par technologie et par secteur, reflétant l'état de la couverture tel que représenté sur les cartes publiées.

Les opérateurs transmettent également la date de mise à jour de ces cartes ainsi que le lien d'accès sur leurs sites web. Par ailleurs, ils mettent à disposition de l'INT les données utilisées pour élaborer ces cartes.

L'INT procède à la vérification de la fiabilité des cartes de couverture dès la disponibilité des résultats de l'enquête annuelle sur la qualité des services mobiles. Sur la base des conclusions de cette vérification, l'opérateur doit prendre les mesures nécessaires pour améliorer la fiabilité des cartes et refléter le plus fidèlement possible l'état réel de la couverture.

