

# Analyseur de spectre 5GPro

## ANALYSEUR DE SPECTRE RF

■ Simple à utiliser, précis, conçu pour les techniciens de terrain, l'analyseur de spectre RF portable d'EXFO offre une visibilité sur les environnements RF 4G LTE et 5G grâce à la seule solution modulaire de test RF de l'industrie.



### CARACTÉRISTIQUES CLÉS

FR1 (450 MHz - 6 GHz)

FR2 (24,25 GHz - 40 GHz)

Analyse du spectre et du signal en temps réel, largeur de bande jusqu'à 100 MHz

Analyse du signal et du faisceau 5G NR

Analyse du signal LTE

Mesures de puissance du canal RF

Cartographie de la couverture pour la puissance des canaux

Analyse multi-PCI (jusqu'à 12 PCI)

Tonalité audible pour la chasse aux interférences RF

Scan aveugle des blocs de signaux de synchronisation (SSB) 5G (fréquence, bandes GSCN, ARFCN, 3GPP)

Balayage fermé et TDD sync en instance de brevet

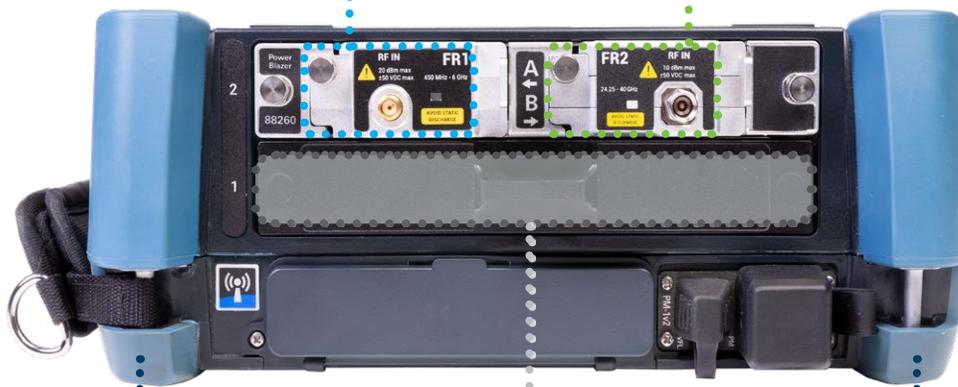
OTDR, RF over CPRI, CPRI/eCPRI, timing et synchronisation, Ethernet jusqu'à 100G

## MODULES ET PLATEFORME RF

Facile à utiliser et compact, l'analyseur de spectre 5GPro est une solution portable pour gagner en visibilité dans les environnements 4G LTE et 5G RF. Prêt à s'adapter à la transformation de votre réseau, cette solution flexible, modulaire et évolutive sur le terrain permet aux techniciens d'analyser les bandes FR1 (450 MHz - 6 GHz) ou FR2 (24,25 GHz - 40 GHz) avec la même appareil.

## MODULE FTBx-88260 COMPRENANT FR1 ET FR2

FR1		FR2	
<b>Gamme de fréquences</b>	450 MHz à 6 GHz	<b>Gamme de fréquences</b>	24,25 GHz à 40 GHz
<b>Connecteur</b>	SMA (femelle)	<b>Connecteur</b>	2,92 mm (K-mâle)
<b>Niveau de sécurité maximal à l'entrée</b>	30 dBm	<b>Niveau de sécurité maximal à l'entrée</b>	20 dBm



Pris en charge sur les configurations FTB-1 Pro double porteuse et FTB-1 Pro haute puissance, double porteuse

Emplacement vide supplémentaire pour d'autres modules et capacités de test EXFO, selon les besoins

Architecture basée sur Windows prenant en charge la connectivité au Cloud et les outils logiciels tiers

## APPLICATIONS

### Analyse du spectre en temps réel

L'analyseur de spectre 5GPro est un analyseur de spectre en temps réel (RTSA) qui permet l'acquisition en continu de signaux RF avec une largeur de bande d'analyse de 100 MHz. La caractérisation rapide des signaux sans fil et la détection des interférences intermittentes sont désormais possibles grâce à la combinaison de la persistance RTSA et des vues du spectrogramme.

**Snap-to-Peak**, la nouvelle fonctionnalité en instance de brevet, est une innovation dans le domaine des tests RF. En utilisant l'écran tactile, les techniciens de terrain peuvent identifier les interférences grâce à une fenêtre mobile qui leur permet de rechercher l'interférence de plus grande amplitude et d'y fixer un marqueur.

La fonction de tonalité audible permet de personnaliser les seuils pour aider à localiser les interférences et les intermodulations passives (PIM) externes. Cette fonctionnalité peut être utilisée pour faire fonctionner l'instrument en mode mains libres lorsque l'utilisateur est occupé à tenir une antenne directionnelle.

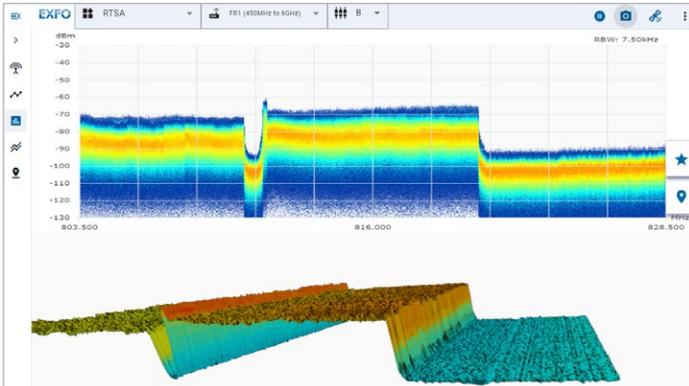


Figure 1. Spectre de persistance en temps réel avec vue 3D.

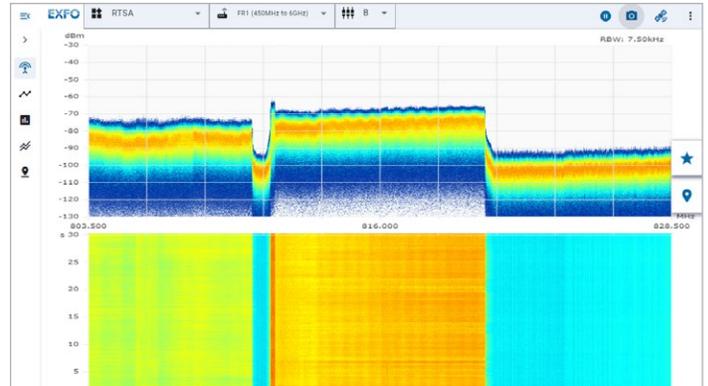


Figure 2. Spectre de persistance en temps réel avec diagramme en cascade.



Figure 3. Tonalité sonore avec seuils personnalisables.

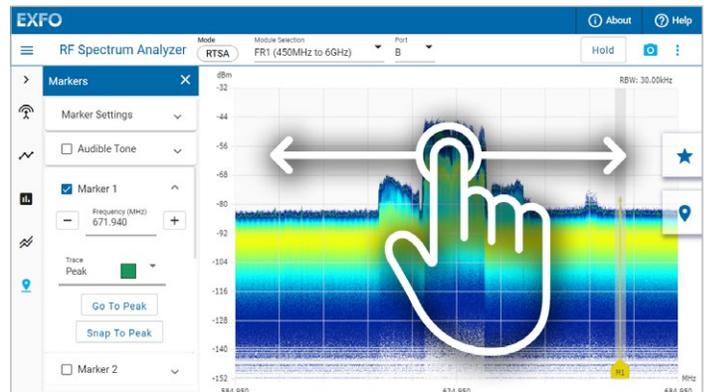


Figure 4. Fonction Snap-to-Peak en instance de brevet.

### Scanner aveugle 5G SSB

L'analyseur de spectre 5GPro permet d'effectuer un 5G blind scan automatisé dans l'application de l'analyseur de signal 5GNR. Ce scanner permet à l'utilisateur de rechercher les fréquences 5G, les valeurs GSCN et les PCI sans aucune configuration manuelle. Le balayage peut être effectué pour les bandes, la plage de PCIs ou une plage de fréquence spécifique personnalisable.

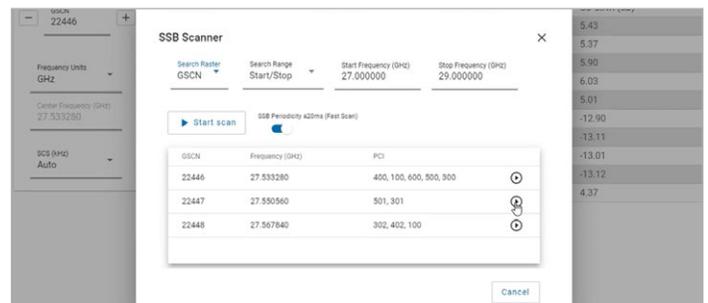


Figure 5. 5G SSB Blind scanner.

## Analyseur de signaux 5GNR

Un analyseur de signaux 5GNR prend en charge la démodulation des signaux 5GNR pour valider les performances des sites cellulaires par voie hertzienne (OTA) et assurer une communication fluide avec l'équipement de l'utilisateur. Analysant jusqu'à 64 faisceaux et affichant les 12 faisceaux les plus puissants avec les mesures de puissance correspondantes, l'analyseur de signal 5GNR fournit plusieurs mesures de formation de faisceaux.

- ID de cellule physique (PCI), ID de faisceau et périodicité SSB.
- Détection automatique de l'espacement des sous-porteuses (SCS).
- Synchronisation secondaire – puissance reçue du signal de référence (SS-RSRP) : puissance moyenne linéaire reçue de chaque élément de ressource du signal de synchronisation secondaire (SSS).
- Synchronisation secondaire – qualité du signal de référence reçu (SS-RSRQ) : rapport entre la puissance du SSS et la puissance totale d'un nombre donné de blocs de ressources.
- Synchronisation secondaire – rapport signal/bruit et interférence (SS-SINR) : rapport du SSS sur toutes les sources de bruit, y compris les interférences.
- Multi-PCI – filtre par PCI le plus puissant et par PCI spécifique (jusqu'à 12 PCI)

## Analyse du spectre (balayage fermé TDD)

Le duplexage temporel (TDD) est une technique de transmission dans laquelle les signaux de la liaison montante et de la liaison descendante sont transmis sur la même fréquence à intervalles synchronisés. L'analyse du spectre et l'analyse des interférences pour le mode TDD nécessitent l'utilisation d'une technique de mesure appelée «gated sweep». Cette technique facilite la visualisation du spectre en liaison montante ou descendante en affichant ces données dans une plage spécifiée de créneaux horaires.

Cette technique permet de visualiser les symboles et les créneaux d'une trame, dans un graphique de puissance en fonction du temps, et de sélectionner des périodes de liaison montante ou descendante pour faciliter encore la visualisation du spectre en liaison montante ou descendante. La fonction de balayage par porte TDD en instance de brevet d'EXFO se synchronise avec la trame 5G ou LTE et empêche l'utilisation de références GNSS externes afin d'éviter les erreurs de synchronisation entre le balayage et la trame.

## Analyse LTE

L'analyseur LTE prend en charge la démodulation des signaux 4G/LTE, validant les performances des sites cellulaires par voie hertzienne (OTA) et fournissant des mesures clés, notamment :

- ID du secteur et du groupe
- ID de la cellule physique (PCI)
- Mode de duplexage (FDD ou TDD)
- RSRP (dBm)
- RSRQ (dB)
- RSSI (dBm)
- Multi-PCI – filtrer par les PCI les plus puissants et les plus spécifiques

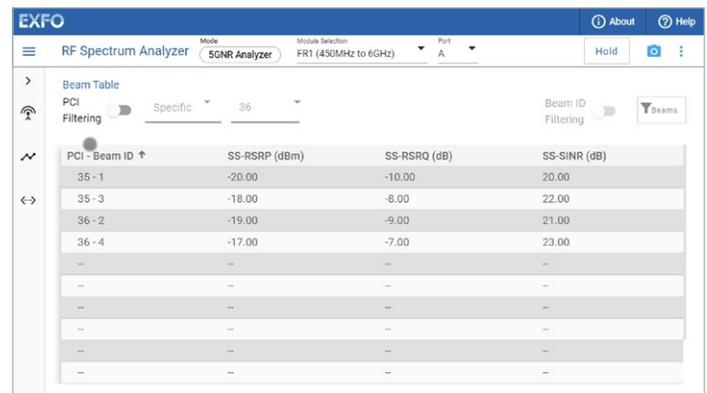


Figure 6. Analyse du faisceau 5GNR.

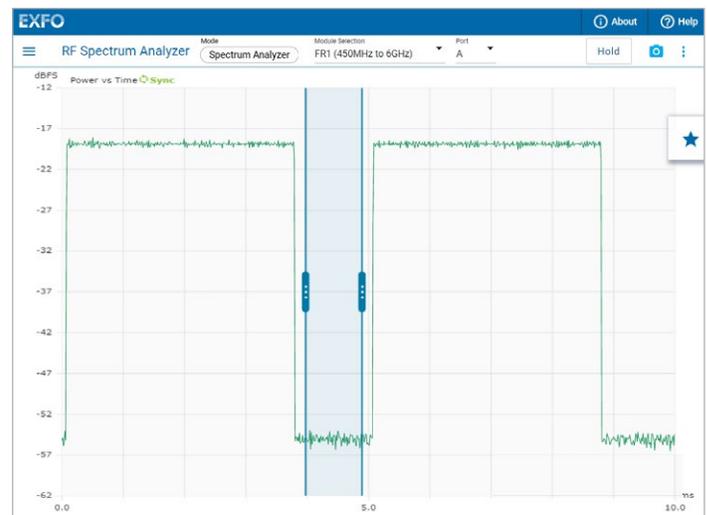


Figure 7. Balayage fermé TDD.

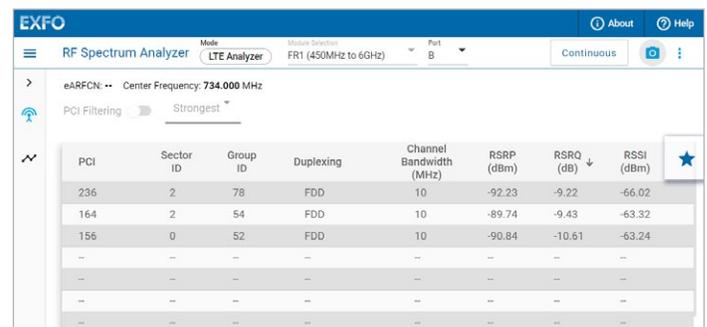


Figure 8. Analyse LTE.

## Mesures RF OTA

### Erreur de temps absolu (TE)

Des mesures d'erreur de temps absolue (TE) peuvent être effectuées avec l'analyseur de spectre 5GPro en démodulant le signal radio et en localisant la position de la séquence de synchronisation primaire (PSS) dans le SSB. La position temporelle absolue du PSS est déterminée à l'aide du module SYNC existant d'EXFO qui peut être inséré dans le module FTBx-88260 d'EXFO. Ce faisant, il est possible de déterminer le TE absolu de la station de base.

Le récepteur GNSS utilisé pour les mesures OTA TE prend en charge 5 constellations GNSS offrant une couverture mondiale :

- GPS (États-Unis)
- Galileo (Europe)
- GLONASS (Russie)
- BeiDou (Chine)
- QZSS (Japon)

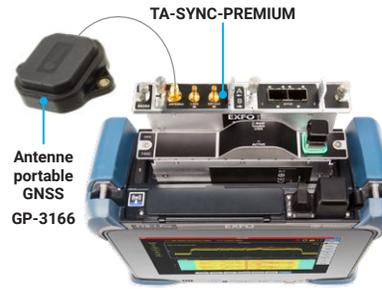
Les mesures OTA TE peuvent être effectuées sur les bandes FR1 ou FR2 en utilisant respectivement les modules TA-FR1 et TA-FR2. Les résultats de mesure sont présentés sous forme de tableau, avec des données affichées pour chaque ID PCI/Beam ainsi que les valeurs SS-RSRP, SS-RSRQ et SS-SINR.

De plus, des informations statistiques sont fournies pour les valeurs TE minimales, maximales et absolues, le tout en nanosecondes (ns) et sous forme graphique, montrant leur évolution dans le temps.

### Puissance du canal

L'analyseur de spectre donne efficacement une vision claire du spectre et mesure la puissance du canal sur une plage de bande passante d'intégration spécifiée.

Pour effectuer des mesures de puissance de canal, la moyenne quadratique (détecteur de trace RMS) est utilisée pour faire la moyenne du niveau de puissance pour des lectures précises. L'analyseur de spectre simplifie les mesures de puissance des canaux pour les techniciens sur les sites cellulaires.



### TA-SYNC-PREMIUM

Intègre le nouveau récepteur GNSS de très haute précision, le meilleur de sa catégorie

Précision de  $\pm 5$  ns en moins de 20 minutes

90% plus rapide que tout autre testeur du secteur

Oscillateur à quartz thermostaté (OCXO) Stratum 3E pour le Holdover

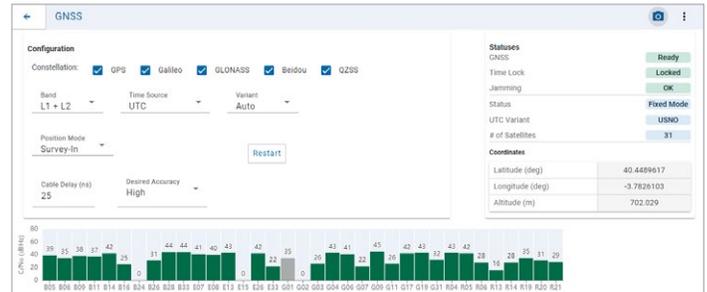


Figure 9. Satellites pris en charge par GNSS.

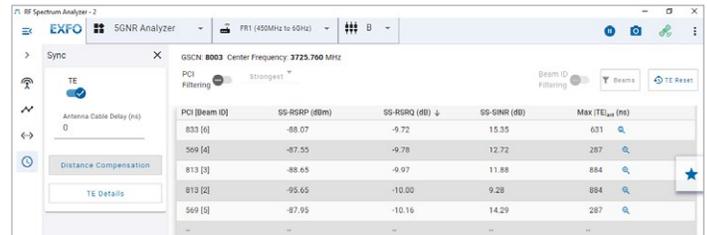


Figure 10. Mesures OTA TE.

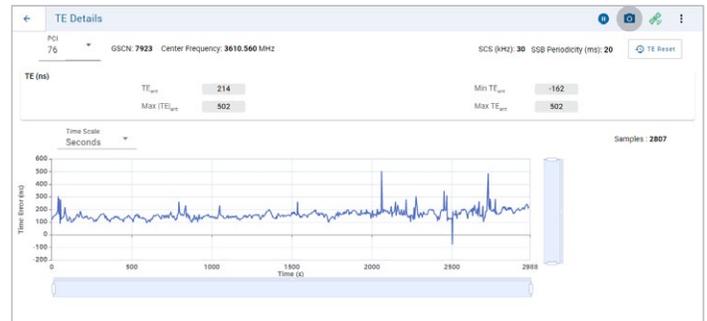


Figure 11. Graphique OTA TE.



Figure 12. Mesures de puissance des canaux.

## Cartographie de la couverture pour la puissance des canaux

La cartographie de la couverture de la puissance du canal sur un analyseur de spectre RF offre un moyen efficace et facile de mesurer et de visualiser en continu la puissance du canal et la densité spectrale de puissance sur une carte.

En comprenant la situation des interférences sur le terrain grâce à la fonction de cartographie de la couverture pour la puissance des canaux, les opérateurs de réseaux peuvent facilement localiser les zones à problèmes sur une carte, ce qui réduit la nécessité d'effectuer des tests approfondis sur le terrain et permet une maintenance et un dépannage proactifs du réseau.

Ils peuvent ensuite utiliser des antennes directionnelles pour repérer et chasser la direction ou l'emplacement exact des interférences.

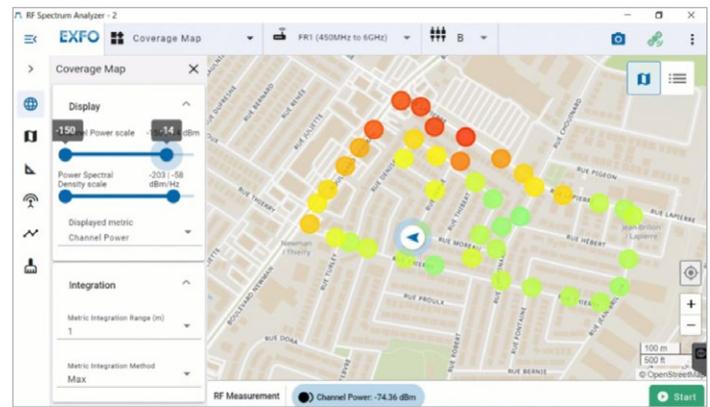


Figure 13. Cartographie de la couverture pour la puissance des canaux

## SPÉCIFICATIONS

RF ET GÉNÉRAL		TA-FR1	TA-FR2
Gamme de fréquences		450 MHz à 6 GHz	24,25 GHz à 40 GHz
Largeur de bande d'analyse (MHz)		100	100
RF max safe level input		30 dBm crête typique, ±50 VDC (atténuation ≥ 10 dB)	20 dBm crête typique, ±50 VDC (atténuation ≥ 10 dB)
Préamplificateur		Oui	Oui
Atténuateur (automatique/manuel)		0 à 30 dB, par pas de 10 dB	0 à 30 dB, par pas de 10 dB
Connecteur		RF IN Connecteur SMA femelle	Connecteur mâle RF IN 2,92 mm (K)
Plateforme		Interfaces: RJ45 LAN 10/100/1000 Mbit/s Connectivité Wi-Fi Ports USB 2.0 (2) Port USB 3.0 (1) Emplacement pour carte microSD Port 3,5 mm pour casque/microphone	
Autonomie de la batterie	Double porteuse (FTB-1v2 Pro) Porteuse double haute puissance (FTB-1v2 Pro)	> 2h > 4h	
Certification		MIL-PRF-28800F - Classe 2 (chocs, vibrations et chutes)	
Ordinateur central et stockage		Processeur quadricœur / 4 Go de RAM / Windows 10 avec 128 Go de mémoire flash interne Fente microSD pour le stockage externe	
Écran		Écran tactile, couleur, 1280 × 800 TFT 203 mm (8 in)	
Température	Fonctionnement Entreposage	0 °C à 50 °C (32 °F à 122 °F) -40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F)	
Taille (H x L x P)	Dos de module à double profondeur / Support double Porteuse double à haute puissance	210 mm x 254 mm x 96 mm (8 ¼ po x 10 po x 3 7/8 po) 210 mm x 254 mm x 122 mm (8 ¼ po x 10 po x 4 ¾ po)	
Poids	Double support Porteuse double haute puissance	2,9 kg (6,4 lb) 3,7 kg (8,2 lb)	

ANALYSEUR DE SPECTRE						
TA-FR1			TA-FR2			
Traces	Max, Sample, Max Hold, Min Hold Affiche toutes les traces en même temps					
Fréquence	450 MHz à 6 GHz			24,25 GHz à 40 GHz		
Référence de fréquence (précision)	±0,35 ppm (y compris un vieillissement de 2,5 ans)			±0,35 ppm (y compris un vieillissement de 2,5 ans)		
Marqueurs	Affichage de 12 marqueurs Appliquer sur les traces Max, Sample, Max Hold, Min Hold Go to Peak, Snap to Peak (brevet en cours)					
Tonalité audible	Tonalité audible liée à chaque marqueur pour la chasse aux interférences (lignes de limitation de niveau configurables)					
Spectrogramme de persistance	Appliquer sur les traces Max, Sample, Max Hold, Min Hold 30 secondes, échelle d'amplitude sélectionnable par l'utilisateur, 2D et 3D					
RBW/VBW	58 Hz à 120 kHz / 1:1, 3:1, 10:1, 30:1, 100:1					
Balayage par porte (Gated sweep)	Configuration de la portée du zéro et de la porte pour visualiser les signaux TDD Synchronisation en instance de brevet avec les trames 5G NR et LTE Scanner SSB pour balayer, détecter et se synchroniser sur les signaux 5G					
Pureté spectrale	Décalage	Bruit de phase SSB à 1 GHz		Décalage	Bruit de phase SSB à 25 GHz	
	10 KHz	-98 dBc/Hz		10 KHz	-85 dBc/Hz	
	100 KHz	-105 dBc/Hz		100 KHz	-93 dBc/Hz	
	1 MHz	-125 dBc/Hz		1 MHz	-104 dBc/Hz	
	10 MHz	-137 dBc/Hz		10 MHz	-127 dBc/Hz	
Rayonnements résiduels (Spurious emissions) (valeurs typiques)	Résidus < -100 dBm (terminaison 50 ohms, 0 dB d'atténuation, préampli désactivé) <sup>a</sup>			Contacter l'usine pour plus de détails		
Interception de troisième ordre (TOI) (valeurs typiques)	450 MHz à 3 GHz: 10,1 dBm 3 GHz à 6 GHz: 7,2 dBm			24.5 GHz to 30 GHz: 13,82 dBm 30.5 GHz to 39.5 GHz: 14,44 dBm		
Plages d'amplitude (1 GHz)	DR: 2/3* (TOI-DANL à 1 Hz RBW): > 104 dB Plage de mesure: DANL à 30 dBm			DR: 2/3* (TOI-DANL à 1 Hz RBW): > 105 dB Plage de mesure: DANL à 20 dBm		
Niveau de bruit moyen affiché (valeurs typiques DANL)		Préampli activé	Préampli désactivé		Préampli activé	Préampli désactivé
	1 GHz	-167 dBm/Hz	-151 dBm/Hz	24.5-36.5 GHz	-160 dBm	-142 dBm
	2-3 GHz	-167 dBm/Hz	-149 dBm/Hz	37-40 GHz	-161 dBm	-143 dBm
	4-6 GHz	-166 dBm/Hz	-151 dBm/Hz			
VSWR d'entrée	1.3:1 (nominal)			Contacter l'usine pour plus d'informations		
Puissance du canal (incertitude d'amplitude typique) (dBm)	2			2		

## ANALYSEUR DE SPECTRE EN TEMPS RÉEL (RTSA)

Largeur de bande RTSA (MHz)	6.25, 12.5, 25, 50, 100
Traces	Spectre persistant en temps réel avec décroissance variable (0 - 10 secondes) et décroissance infinie Max, Sample, Average, Max Hold, Min Hold Affiche toutes les traces en même temps
Marqueurs	Affichage de 12 marqueurs Appliquer sur les traces Max, Sample, Average, Max Hold, Min Hold Go to Peak, Snap to Peak
Tonalité audible	Tonalité audible liée à chaque marqueur pour la chasse aux interférences (lignes de limite de niveau configurables)
Spectrogramme de persistance	Appliquer sur les traces Max, Sample, Average, Max Hold, Min Hold 30 secondes, échelle d'amplitude sélectionnable par l'utilisateur, 2D et 3D
POI (probabilité d'interception)	50 µs (100 MHz BW)
Taux FFT (FFT/s)	60 000

a. Trois exceptions:  
Rayonnements résiduels à 2Fc-4315.53 pour fréquence centrale (FC) en (4265.53-4365.53) avec un niveau de -94 dBm  
Rayonnements résiduels à 2Fc-1975.53 pour FC en (1925.53-2025.53) avec un niveau de -100 dBm  
Rayonnements résiduels à 2Fc-2458.48 pour FC en (2458.48-2491.53) avec un niveau de -100 dBm

**ANALYSEUR DE SIGNAUX 5G**

Gamme de fréquences	450 MHz à 6 GHz (FR1) et 24,25 GHz à 40 GHz (FR2)
Largeur de bande d'analyse (MHz)	Jusqu'à 100
Configuration de la bande	Numéro de bande manuel ou sélectionnable, numéro absolu de canal radiofréquence (ARFCN), espacement automatique des sous-porteuses (SCS)
Vue multi-faisceaux	ID de cellule de la couche physique, indice de faisceau, SCS, périodicité SSB (auto-détection), SS-RSRP (dBm), SS-RSRQ (dB), SS-SINR (dB)
Scanner aveugle SSB	Scanner et détecter les signaux 5G NR en recherchant dans le GSCN et l'ARFCN. Recherche prédéfinie dans le po, la gamme de fréquences et la bande 3GPP.
Amplitude	Plage automatique, décalage du niveau de référence, niveau d'atténuation (automatique/manuel), préamplificateur
Multi-PCI	Filtre sur les PCI les plus puissants et les plus spécifiques (jusqu'à 12 PCI)

**ANALYSEUR DE SIGNAUX LTE**

Gamme de fréquences	450 MHz à 6 GHz (FR1)
Largeur de bande d'analyse (MHz)	Auto, 1,4, 3, 5, 10, 15, 20
Configuration de la bande	Numéro de bande manuel ou sélectionnable, numéro absolu de canal de radiofréquence (ARFCN)
Vue de la cellule	ID de cellule physique (PCI), ID de secteur, ID de groupe, duplexage, RSRP (dBm), RSRQ (dB), RSSI (dBm)
Amplitude	Plage automatique, décalage du niveau de référence, niveau d'atténuation (automatique/manuel), préamplificateur
Multi-PCI	Filtre sur les PCI les plus puissants et les plus spécifiques (jusqu'à 8 PCI)

## DÉCOUVREZ LE FTB 5GPRO : MAINTENANT AVEC L'ANALYSE DU SPECTRE RF

Le FTB 5GPro, déjà très complet, inclut désormais l'analyse du spectre RF, ce qui en fait l'ultime solution tout-en-un pour la validation des réseaux 4G et 5G coexistants.

S'appuyant sur la plateforme de test portable puissante et intelligente FTB-1 Pro, le FTB 5GPro est une solution complète et évolutive qui élimine les incertitudes liées à la configuration, à l'exécution et à l'analyse des tests.

Le FTB 5GPro est conçu pour augmenter l'efficacité des tests sur le terrain en vue de fournir à temps des réseaux 5G et 4G/LTE de haute qualité. Cet équipement :

- Suit des procédures de test normalisées et éprouvées sur le terrain
- Permet aux techniciens, quel que soit leur niveau de compétence, d'interpréter instantanément les résultats et d'accélérer les résultats
- Résoudre les problèmes potentiels lors de l'installation, de l'activation et de la maintenance des réseaux mobiles

### ANALYSE DU SPECTRE RF AVEC LE FTB 5GPRO

Avec l'ajout de l'analyse du spectre RF en temps réel et des mesures OTA, le FTB 5GPro modulaire d'EXFO devient la seule solution complète et entièrement intégrée de l'industrie pour la validation du RAN 5G : Tests Ethernet jusqu'à 100G, synchronisation, tests des protocoles eCPRI et CPRI, analyse intelligente du spectre RF sur CPRI (iORF) et validation des émetteurs-récepteurs optiques (iOptics).



#### Outil portable

Avec le FTB 5GPro, les techniciens de terrain n'ont plus besoin de transporter 3 - 4 équipements de test encombrants.

## UNE CONCEPTION FLEXIBLE, PRÊTE POUR AUJOURD'HUI ET POUR L'AVENIR

..... Solution de test FTB 5GPro .....  
Solution de test complète et tout-en-un 4G et 5G

..... Analyseur de spectre 5GPro .....  
Analyser les bandes FR1 (basses et moyennes) ou FR2 (ondes millimétriques)



**Module OTDR/iOLM**  
Caractérisation automatisée des fibres et capacités de recherche de défauts à un niveau expert

..... Module de test de réseau FTBx-88260 1G-100G .....  
Valider les liaisons de transport Ethernet jusqu'à 100G, CPRI, OBSAI et eCPRI. Vérifiez aussi la dérive lente, SyncE, 1588-PTP



EXFO – Siège social T +1 418 683-0211 Sans frais +1 800 663-3936 (États-Unis et Canada)

EXFO sert plus de 2 000 clients dans plus de 100 pays. Pour trouver les coordonnées de votre bureau local, visitez la page [EXFO.com/fr/contactez-nous](https://www.exfo.com/fr/contactez-nous).

Pour obtenir l'information la plus récente sur l'indication des numéros de brevets, veuillez vous reporter au site suivant: [EXFO.com/en/patent](https://www.exfo.com/en/patent). EXFO détient une certification ISO 9001 et garantit la qualité de ces produits. EXFO n'a négligé aucun effort pour s'assurer que l'information présentée dans cette fiche technique est exacte. Cependant, nous n'acceptons aucune responsabilité que ce soit pour toute erreur ou omission. D'autre part, nous nous réservons le droit de modifier la conception, les caractéristiques et les produits en tout temps sans obligation. Les unités de mesure utilisées dans ce document sont conformes aux normes et aux pratiques du système international (SI). De plus, tous les produits fabriqués par EXFO sont conformes à la directive DEEE de l'Union européenne. Pour en savoir plus, visitez la page [EXFO.com/fr/entreprise/responsabilite-sociale](https://www.exfo.com/fr/entreprise/responsabilite-sociale). Communiquez avec EXFO pour connaître les prix et la disponibilité de l'équipement ou obtenir le numéro de téléphone de votre distributeur EXFO local.

Pour obtenir la version la plus récente de cette fiche technique, visitez la page [EXFO.com/fr/ressources/documents-techniques](https://www.exfo.com/fr/ressources/documents-techniques).

En cas de divergence, la version affichée sur le Web a préséance sur toute documentation imprimée.