

# Timing et synchronisation

1588 PRECISION TIME PROTOCOL (PTP) ET SOLUTION DE TEST ETHERNET SYNCHRONE (SYNCE)

■ La solution de test FTB 5GPro, complète et tout-en-un, offre toutes les fonctionnalités nécessaires pour confirmer, tant en laboratoire que sur le terrain, que les protocoles 1588 PTP et SyncE sont délivrés correctement et pour valider que les réseaux répondent aux exigences strictes de précision temporelle de la 5G.



## CARACTÉRISTIQUES CLÉS

1588v2 Validation du protocole PTP avec variation du délai des paquets IP (IPDV) pour les profils UIT G.8265.1, 8275.1 et 8275.2

Validation du protocole SyncE

Mesure de haute précision de l'erreur de temps (TE) pour 1 PPS et 1588v2 PTP en utilisant les profils ITU G.8275.1 et G.8275.2, y compris les mesures PDV et le temps de retard aller-retour (RTD).

Mesure et analyse de l'errance

Récepteur intégré de 184 canaux du système mondial de navigation par satellite (GNSS), d'une grande précision à la nanoseconde près

Le récepteur GNSS de haute précision réduit le temps de préparation des tests de 3 heures à moins de 20 minutes - le temps de préparation des tests le plus rapide de l'industrie pour la validation du timing et de la synchronisation

Mode Holdover pour les mesures TE sans signal GNSS (version future)

## PRODUITS ET APPLICATIONS CONNEXES



## LE TIMING EST ESSENTIEL POUR LA 5G

Une synchronisation précise du réseau est essentielle pour la 5G, qui nécessite désormais une synchronisation de la fréquence et de la phase pour prendre en charge des fonctions avancées telles que le duplexage par répartition dans le temps (TDD), le multipoint coordonné (CoMP), l'agrégation de porteuses (CA) et la formation de faisceaux. C'est pourquoi les opérateurs se tournent vers la synchronisation de réseau en s'appuyant sur IEEE 1588 PTP et SyncE comme solution privilégiée pour synchroniser chaque élément du réseau, en fréquence et en phase, depuis le cœur jusqu'aux radios. Qu'il s'agisse de qualifier de nouveaux équipements de transport en laboratoire ou de déployer des équipements 5G sur le terrain, des solutions de test simples et fiables sont nécessaires pour valider la livraison correcte des protocoles 1588 PTP et SyncE et garantir que les réseaux répondent aux exigences strictes de précision de synchronisation de la 5G.

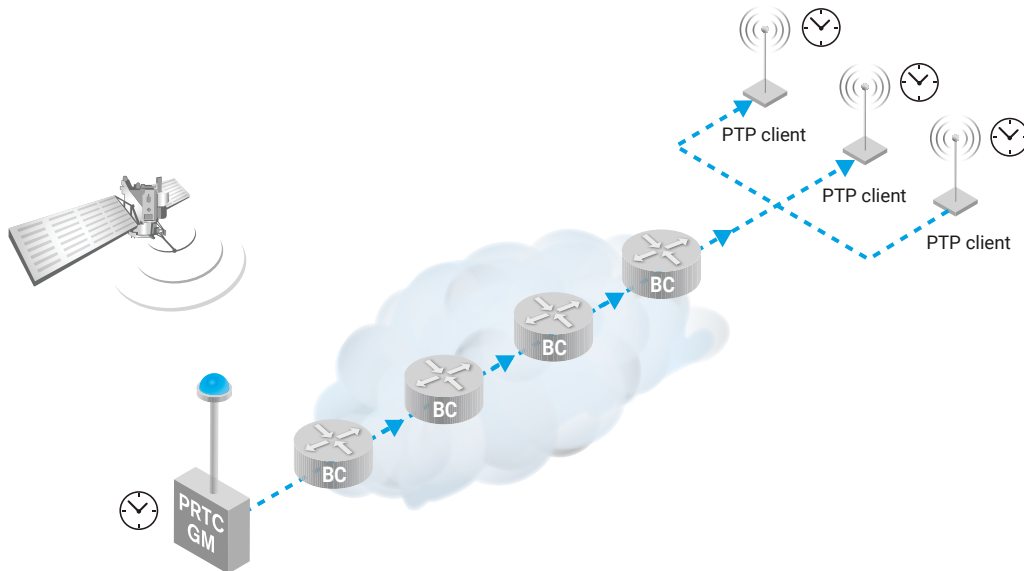
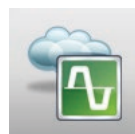


Figure 1. Synchronisation de réseau reposant sur 1588 PTP et SyncE

## APPLICATIONS DE TEST DE SYNCHRONISATION

EXFO soutient les opérateurs avec une combinaison de trois applications de test optimisées pour les exigences de test de synchronisation des réseaux.



1588 PTP



SyncE



Time error/Wander

Figure 2. Applications des tests de synchronisation.

### 1588 PTP

Le logiciel 1588 PTP d'EXFO valide les services de synchronisation de réseau par paquets 1588 PTP, assurant que le protocole 1588 PTP est livré correctement à n'importe quel endroit critique du réseau. Il s'agit d'une application de test simple et rapide qui permet de valider la présence du service PTP, de récupérer l'information sur l'horloge périphérique et de valider que le niveau de qualité de l'horloge est conforme aux attentes. L'application 1588 PTP supporte G8265.1 ainsi que les deux profils critiques pour la 5G : G.8275.1 (support de timing complet) et G.8275.2 (support de timing partiel et partiel assisté).

### SyncE

L'application SyncE d'EXFO est un test rapide et facile à réaliser qui confirme que le protocole SyncE fonctionne correctement sur le réseau. Le test SyncE valide que les messages du canal de messages de synchronisation Ethernet (ESMC) sont propagés correctement, que le niveau de qualité de l'horloge est conforme aux attentes et que la fréquence SyncE est correcte et stable.

## Erreur de temps / errance

L'application TE/Wander d'EXFO fournit toutes les mesures clés pour valider la précision de la synchronisation du réseau. Grâce au récepteur GNSS de haute précision intégré, le test est facile à configurer et prêt à mesurer en quelques minutes seulement. L'application effectue plusieurs mesures TE telles que l'erreur de temps absolue maximale (Max |TE|), l'erreur de temps dynamique (dTE), l'erreur de temps constant (cTE), l'erreur d'intervalle de temps maximal (MTIE), l'écart de temps (TDEV), etc. L'application TE/Wander évalue automatiquement si le signal testé répond à différents masques normalisés tels que le masque MTIE défini par l'UIT G.8271.1. Les verdicts sont présentés à l'utilisateur sur la base de plusieurs critères différents. La fonction TE/Wander permet également aux utilisateurs de zoomer sur les résultats graphiques des tests TE.

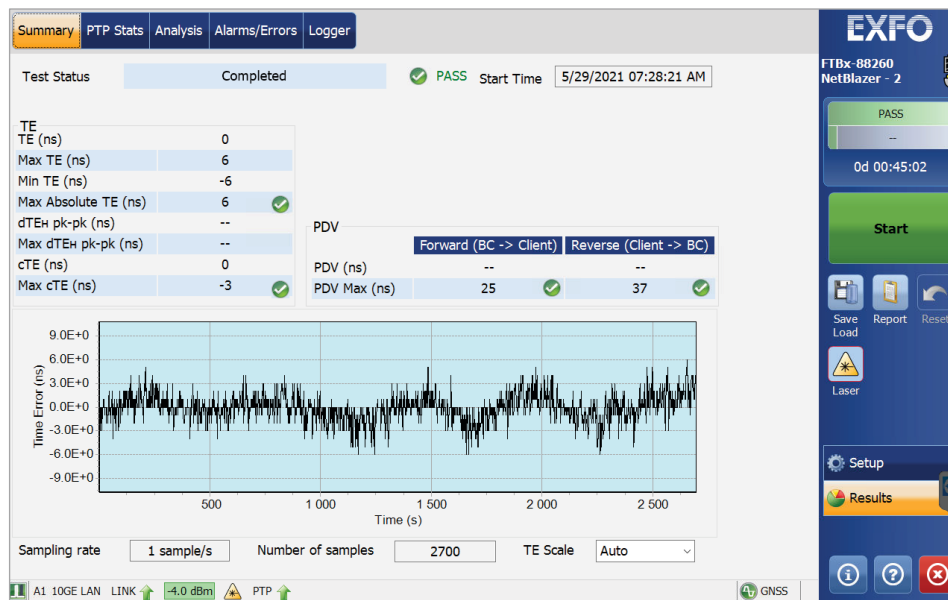
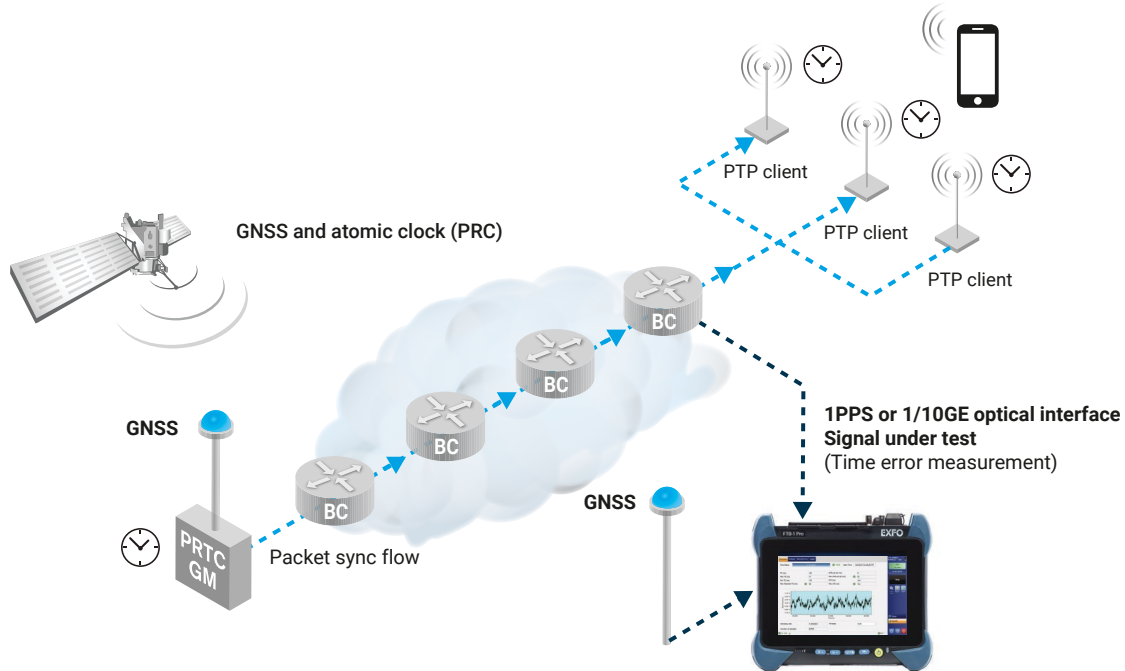


Figure 3. Le TE/Wander d'EXFO valide la précision de la synchronisation aux endroits critiques du réseau.

## TA-SYNC ET TA-SYNC PREMIUM

Les modules TA-sync et TA-sync-premium sont des modules de synchronisation optionnels qui incluent un récepteur GNSS multi-constellation. Ils peuvent être ajoutés au module FTBx-88260, disponible sur la solution de test FTB 5GPro, afin de fournir une référence temporelle pour la latence unidirectionnelle ou les mesures TE et wander. Le TA-sync se connecte directement à une antenne GNSS active (SMA) et fournit une entrée 1 PPS (SMB) et une option EXT CLK (SMB) qui peut être configurée comme entrée ou sortie. Le module TA-sync-premium intègre un récepteur GNSS de plus grande précision et prend en charge le maintien de l'horloge pour effectuer des mesures lorsqu'un signal GNSS n'est pas disponible.

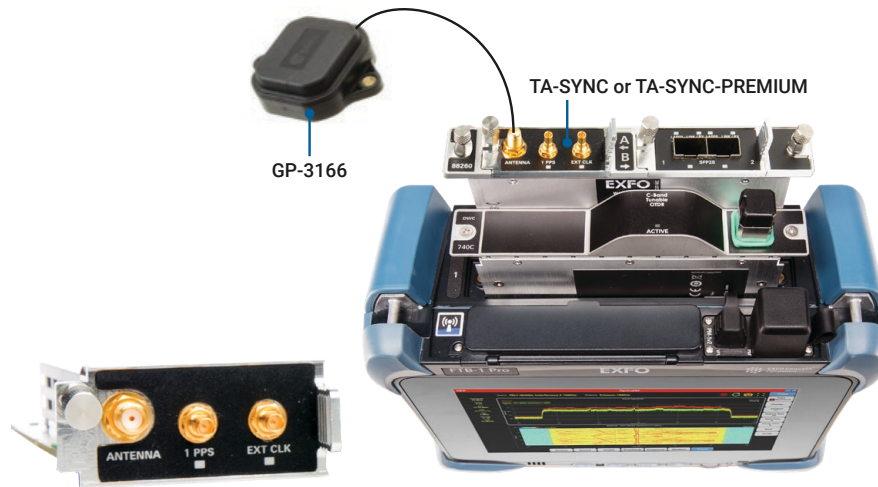


Figure 4. Module de synchronisation TA-sync/TA-sync-premium sur le FTBx-88260.

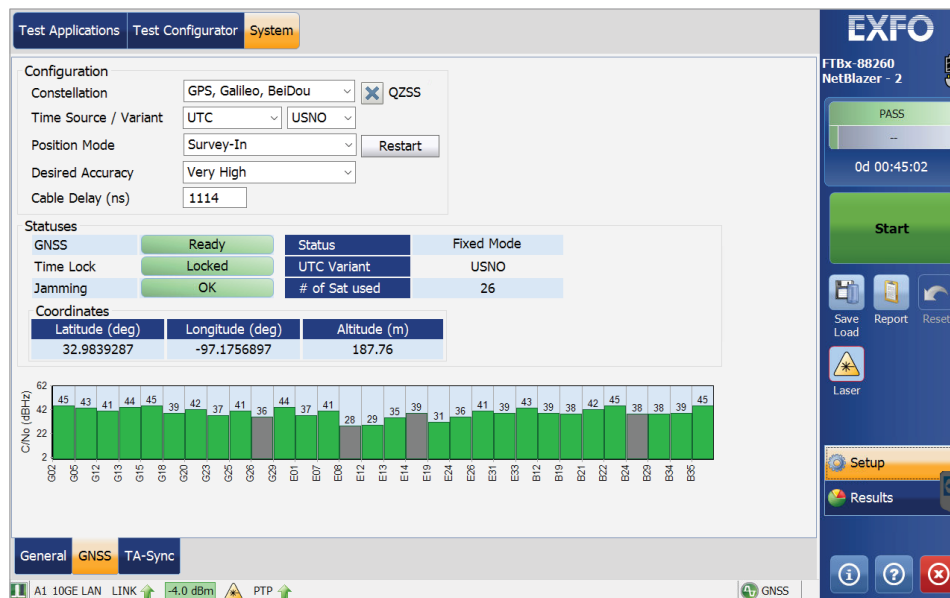


Figure 5. Interface utilisateur de configuration et d'état du GNSS intégré.



## SOLUTION DE TEST FTB 5GPRO : AVEC TIMING ET SYNCHRONISATION

La fonction de synchronisation d'EXFO est disponible sur le testeur de réseau FTBx-88260, qui fait partie de la solution de test FTB 5GPro.

Solution de test 4G et 5G tout-en-un, le FTB 5G Pro permet aux techniciens et aux entrepreneurs de valider efficacement les réseaux mobiles de nouvelle génération basés sur la fibre optique et de s'assurer que le déploiement de la 5G est bien fait.

S'appuyant sur la plateforme de test portable puissante et intelligente FTB-1Pro, 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 améliorer l'efficacité des essais sur le terrain et fournir des réseaux 5G et 4G/LTE de haute qualité, dans les délais impartis :

- suit des procédures d'essai 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.



### Outil portable

Avec le FTB 5GPro, les techniciens de terrain n'ont plus besoin de transporter 3 à 4 bancs d'essai lourds pour effectuer leur travail.



## Kit FTB 5GPro

Rationaliser les opérations sur le terrain lors du déploiement de réseaux 5G fronthaul, midhaul et backhaul.



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

|   |                            | TA-SYNC   | TA-SYNC-PREMIUM  |
|---|----------------------------|---|--|
| Taille (H x L x P)                      |                            | 25 mm x 56 mm x 100 mm (1 po x 2 ¼ po x 4 po)   | 25 mm x 56 mm x 100 mm (1 po x 2 ¼ po x 4 po)  |
| Poids                                   |                            | 0,070 kg (0,154 lb)   | 0,071 kg (0,157 lb)  |
| Température                             | Fonctionnement<br>Stockage | 0 °C à 40 °C (32 °F à 104 °F)<br>-40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F)                                       | 0 °C à 40 °C (32 °F à 104 °F)<br>-40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F)  |
| Humidité relative                       |                            | ≤ 95 % sans condensation  | ≤ 95 % sans condensation   |
| <b>Récepteur GNSS</b>                   |                            |   |  |
| Type de récepteur                       |                            | 72-canaux GPS/QZSS L1 C/A, GLONASS L10F, BeiDou B1, SBAS L1 C/A: WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN Galileo E1B/C | 184-canaux GPS L1C/A L2C, GLONASS L10F L20F, GALILEO E1B/C E5b, BeiDou B1I B2I, QZSS L1C/A L2C, SBAS L1C/A: WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN |
| Stabilité temporelle                    |                            | ≤ 20 ns 1-sigma (ciel clair)  | ≤ 5 ns 1-sigma (ciel clair)  |
| Gigue de l'impulsion temporelle (ns)    |                            | ±11   | ±4   |
| Résolution de la marque temporelle (ns) |                            | 21  | 8  |
| Antenne prise en charge                 |                            | Active  | Active   |
| <b>Maintien <sup>a</sup></b>            |                            |   |  |
| Erreur de temps                         |                            | Non pris en charge  | ≤ 100 ns sur 1 heure, ≤ 200 ns sur 2 heures <sup>b, c</sup>  |
| Stabilité de la fréquence               |                            | Non pris en charge  | ±5 ppb en fonction de la température   |
| <b>Interfaces</b>                       |                            |   |  |
| Antenne (entrée)                        |                            | SMA, 50 Ω ± 5 %, antenne active jusqu'à 5 V   | SMA, 50 Ω ± 5 %, antenne active jusqu'à 5 V  |
| PPS (entrée)                            |                            | SMB, 50 Ω ± 5 %, asymétrique  | SMB, 50 Ω ± 5 %, asymétrique   |
| EXT CLK (entrée/<br>sortie)             |                            | SMB, 50 Ω ± 5 %, (1 PPS, 10 MHz) ou 75 Ω ± 5 %, (2 MHz)   | SMB, 50 Ω ± 5 %, (1 PPS, 10 MHz) or 75 Ω ± 5 %, (2 MHz)  |

a. Publication à venir.

b. Valeurs typiques.

c. En cours de validation. Les chiffres définitifs doivent être confirmés.

**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).