

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

# GN815 (GN816) de la série GEN

## Carte d'entrée de base / IEPE ISO 2 Méch/s (200 kéch/s)

### CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES

- Prise en charge des capteurs IEPE
- Prise en charge TEDS classe 1 pour IEPE
- Entrées différentielles asymétriques isolées
- Plage d'entrée de  $\pm 10$  mV à  $\pm 50$  V
- Filtres anti-repliement analogiques/numériques
- 18 bits à une vitesse de 2 Méch/s (200 kéch/s)
- 8 voies analogiques
- Mémoire de 2 Go (200 Mo)
- BNC métallique isolé par voie
- Calculateurs cycliques temps réel
- 18 bits à une vitesse de 2 Méch/s (200 kéch/s)
- Déclenchement sur résultats de puissance temps réel
- Prise en charge Événement numérique/Timer/Compteur
- Sonde 1 kV RMS CAT II
- Sonde certifiée 1 kV RMS
- Pincettes de courant et charges



### Fonctions et avantages de la GN815/GN816

La carte d'entrée GEN DAQ de base / IEPE ISO 2 Méch/s (200 kéch/s) est un conditionneur de signal polyvalent destiné à être utilisé avec des entrées de tension, des signaux conditionnés en externe ou des sondes et des pincettes de courant.

Cette carte prend également en charge les capteurs IEPE et TEDS classe 1 pour faciliter la configuration des voies d'entrée. La fonction de diagnostic intégrée reconnaît automatiquement le capteur raccordé et détecte les circuits ouverts ou les courts-circuits. L'amplificateur fournit des entrées de tension comprises entre  $\pm 10$  mV et  $\pm 50$  V. La protection anti-repliement est optimale grâce au filtre anti-repliement analogique à 7 pôles combiné à un convertisseur analogique-numérique à échantillonnage fixe de 2 Méch/s. Les filtres numériques, qui fonctionnent à la vitesse d'échantillonnage maximale du convertisseur A/N, offrent une large palette de caractéristiques de filtrage anti-repliement de premier ordre avec un synchronisme de phase précis et une sortie numérique exempte de bruit.

Pour une véritable analyse en temps réel, cette carte offre la possibilité de réaliser des calculs en temps réel, exécutés selon un timer ou une détection de cycle. La détection automatique des passages par zéro permet le calcul asynchrone de la valeur RMS, de la moyenne et d'autres calculs qui peuvent être utilisés pour déclencher l'enregistrement.

La carte d'entrée de la série GEN DAQ offre 16 événements d'entrée numériques, deux événements de sortie numériques et deux voies Timer/Compteur.

L'utilisation de sondes de tension permet d'obtenir une étendue de mesure asymétrique 600 V RMS CAT III / 1000 V CAT II ou différentielle 1000 V RMS CAT III (1000 V RMS mode commun). L'utilisation de pincettes de courant et de charges externes permet de réaliser des mesures de courant continu.

Aperçu des fonctionnalités		
Modèle	GN815	GN816
Vitesse d'échantillonnage max. par voie	2 Méch/s	200 kéch/s
Mémoire par carte	2 Go	200 Mo
Voies analogiques	8	
Filtres anti-repliement	Filtre anti-repliement analogique à bande passante fixe combiné à un filtre anti-repliement numérique surveillant la vitesse d'échantillonnage	
Résolution du convertisseur A/N	18 bits	
Isolation	Voie à voie et voie à châssis	
Type d'entrée	Analogique différentielle asymétrique isolée	
Pinces de courant / sondes de tension passives	Sondes de tension asymétriques passives	
Capteurs	IEPE	
TEDS	Classe 1, capteurs IEPE	
Calculateurs temps réel basés sur le cycle	32 ; calculs basés sur le cycle ou un timer avec déclenchement sur les résultats calculés	
Calculateurs temps réel reposant sur la base de données de formules (option)	Non pris en charge	
Sortie de résultats calculés en temps réel	Non prise en charge	
Événement numérique/Timer/Compteur	16 événements numériques et 2 voies Timer/Compteur	
Transmission de données standard (CPCI jusqu'à 200 Mo/s)	Non prise en charge	
Transmission de données rapide (PCIe jusqu'à 1 Go/s)	Prise en charge	
Largeur de slot	1	

Appareils de base pris en charge						
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA / GEN7tB <sup>(2)</sup>	GEN17tA / GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA / GEN7iB <sup>(2)</sup>
GN815/GN816	Oui					
Interface de programmation GEN DAQ	Oui				Oui <sup>(1)</sup>	
EtherCAT®	Non	Oui			Non	
CAN / CAN FD	Oui				Non	

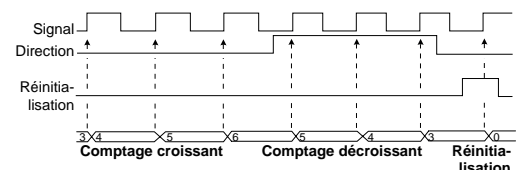
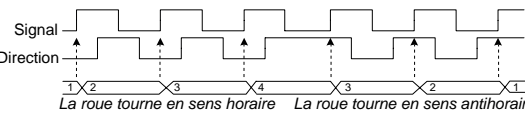
(1) Fermer Perception pour permettre l'accès à l'interface de programmation GEN DAQ.

(2) GEN7tB / GEN7iB avec prise en charge limitée (trois premiers slots uniquement)

## Capteurs et sondes analogiques pris en charge

Type d'entrée Perception	Types de capteur/sonde	Remarques
Tension de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrée tension asymétrique</li> <li>Sondes asymétriques passives</li> <li>Sondes différentielles actives</li> <li>Pincettes de courant</li> <li>Charges de courant externes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrée BNC isolée</li> </ul>
IEPE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détecteurs de vibrations IEPE</li> <li>Accéléromètres ICP®</li> <li>2, 4, 6 ou 8 mA à <math>\geq 23</math> V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TEDS classe I</li> <li>Détection automatique du capteur raccordé, des circuits ouverts ou courts-circuits</li> <li>Entrée isolée</li> </ul>

## Capteurs numériques pris en charge (entrée niveau TTL)

Type d'entrée timer-compteur	Capteurs numériques pris en charge	Fonctions
 <p><b>Figure 1 : Horloge unidirectionnelle et bidirectionnelle</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Couplémètres HBM</li> <li>Couplémètres</li> <li>Capteurs de vitesse</li> <li>Capteurs de position</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure d'angle</li> <li>Mesure de la fréquence / vitesse de rotation</li> <li>Mesure comptage/position</li> <li>Fréquence de comptage jusqu'à 5 MHz</li> <li>Filtre numérique sur les signaux d'entrée</li> <li>Plusieurs options de réinitialisation</li> <li>Le RT-FDB peut ajouter une voie calculée Fréquence/Vitesse basée sur la mesure de l'angle</li> </ul>
 <p><b>Figure 2 : Codeur incrémental ABZ (en quadrature)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Couplémètres HBM</li> <li>Couplémètres</li> <li>Capteurs de vitesse</li> <li>Capteurs de position</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure d'angle</li> <li>Mesure de la fréquence / vitesse de rotation</li> <li>Mesure comptage/position</li> <li>Fréquence de comptage jusqu'à 2 MHz</li> <li>Filtre numérique sur les signaux d'entrée</li> <li>Comptage à précision simple, double et quadruple</li> <li>Suivi des transitions pour éviter les dérives de comptage</li> <li>Plusieurs options de réinitialisation</li> <li>Le RT-FDB peut ajouter une voie calculée Fréquence/Vitesse basée sur la mesure de l'angle</li> </ul>

Synoptique

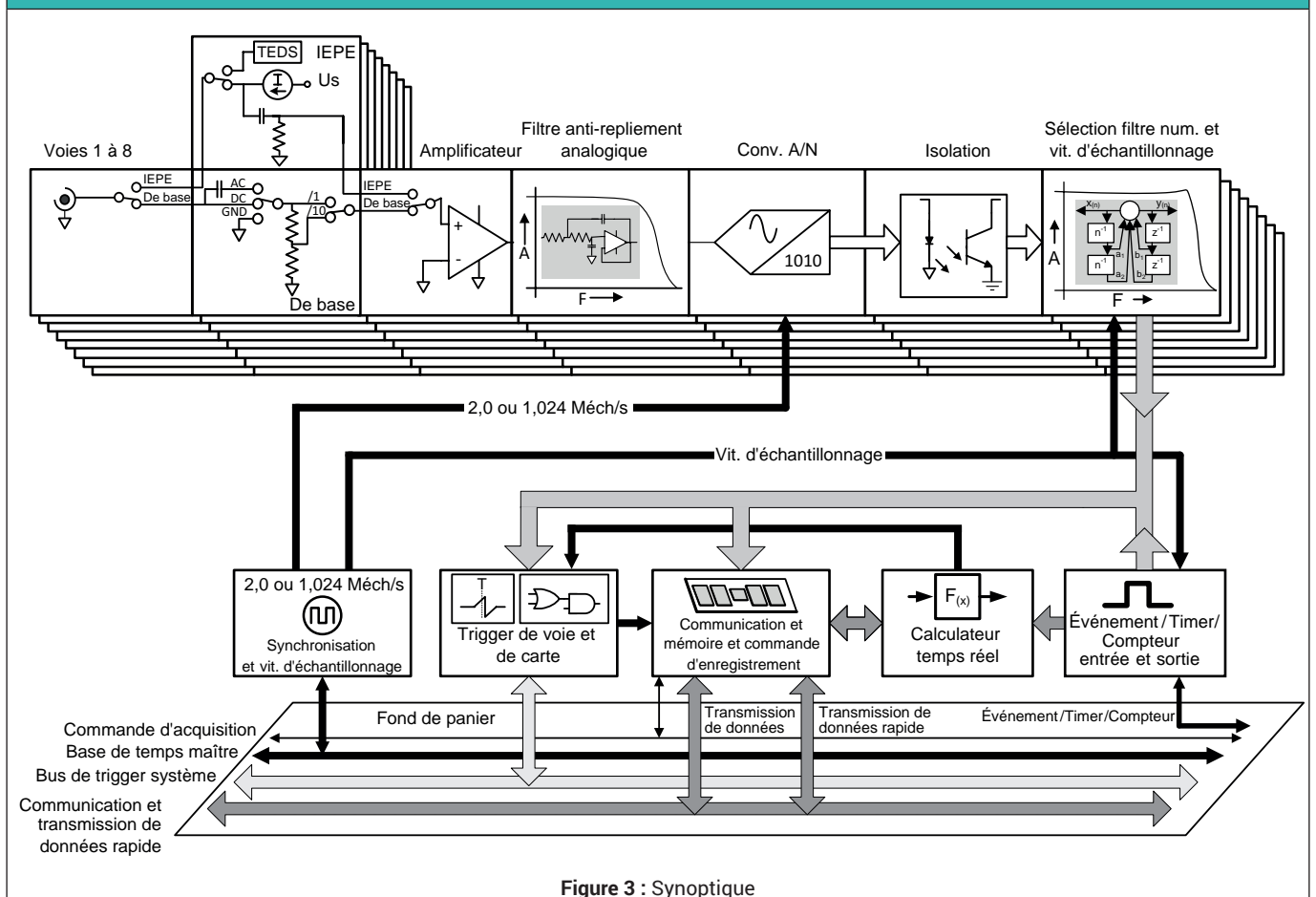


Figure 3 : Synoptique

**Caractéristiques et incertitude de mesure**

Les caractéristiques techniques sont établies en utilisant une température ambiante de 23 °C. Pour améliorer l'incertitude de mesure, le système pourrait être réajusté à une température ambiante spécifique afin de minimiser l'impact de la dérive de température.

Toute source d'erreur de l'amplificateur analogique suit la courbe =  $ax + b$ .

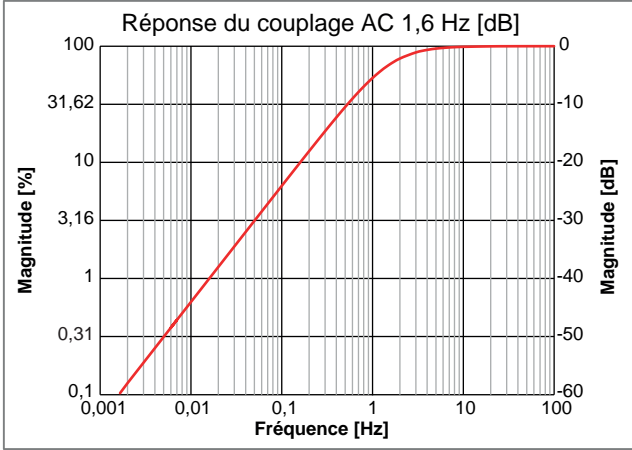
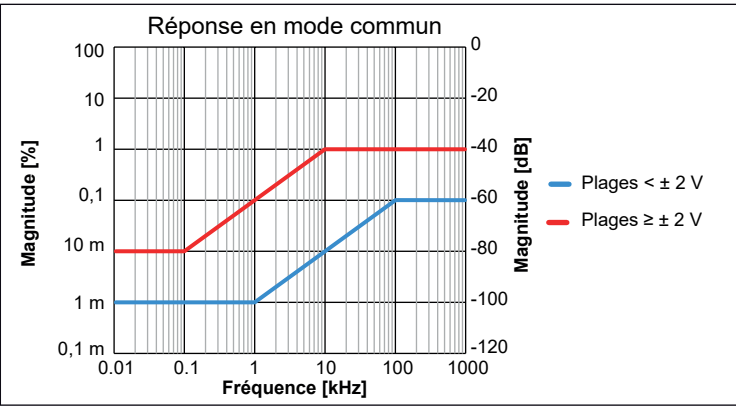
- a % d'erreur de la valeur, représente l'erreur qui augmente de façon linéaire en raison de l'augmentation de la tension d'entrée ; elle est souvent appelée erreur de gain.
  - b % d'erreur de la plage, représente l'erreur lors de la mesure de 0 V ; elle est souvent appelée erreur d'offset.
- Pour l'incertitude de mesure, ces erreurs peuvent être considérées comme des sources d'erreur indépendantes.

Le bruit n'est pas une source d'erreur indépendante en dehors des caractéristiques standards. Les caractéristiques relatives au bruit sont ajoutées séparément si vous avez besoin d'une exactitude dynamique échantillon par échantillon. Ajouter l'erreur de bruit (valeur efficace) uniquement pour l'incertitude de mesure échantillon par échantillon. Pour l'exactitude de la puissance, par exemple, l'erreur de bruit (valeur efficace) est déjà comprise dans les caractéristiques de puissance.

Les limites Réussite/Échec sont des caractéristiques à distribution rectangulaire. Par conséquent, l'incertitude de mesure est égale à 0,58 \* valeur spécifiée.

**Ajout/retrait ou échange de cartes**

Les caractéristiques indiquées s'appliquent à des cartes étalonnées et utilisées dans le même appareil de base, avec la même configuration de l'appareil de base et les mêmes slots que ceux dans lesquels les cartes se trouvaient lors de l'étalonnage. Si des cartes sont ajoutées, retirées ou changées de position, les conditions thermiques qui s'y appliquent changent, ce qui entraîne des erreurs de dérive thermique supplémentaires. L'erreur maximale attendue peut atteindre deux fois l'erreur de valeur et de plage spécifiée, et la réjection de mode commun peut être réduite de 10 dB. Il est donc fortement conseillé de procéder à un nouvel étalonnage après toute modification de la configuration.

Entrée analogique		
Voies	8	
Connecteurs	BNC métallique isolé	
Type d'entrée	Analogique différentielle asymétrique isolée	
Impédance d'entrée		
Impédance de 1 M $\Omega$	Plages $\leq \pm 1$ V : $\pm 1$ % // 58 pF Plages $> \pm 1$ V : $\pm 10$ % Toutes les autres plages 66 pF $\pm 10$ %	
Couplage d'entrée		
Modes de couplage	AC, DC, GND	
Fréquence de couplage AC (impédance de 1 M $\Omega$ )	1,6 Hz $\pm 10$ % ; - 3 dB	
		
<b>Figure 4</b> : Représentation de la réponse du couplage AC		
Plages d'entrée (impédance de 1 M $\Omega$ )	$\pm 10$ mV, $\pm 20$ mV, $\pm 50$ mV, $\pm 0,1$ V, $\pm 0,2$ V, $\pm 0,5$ V, $\pm 1$ V, $\pm 2$ V, $\pm 5$ V, $\pm 10$ V, $\pm 20$ V, $\pm 50$ V	
Offset (décalage)	$\pm 50$ % avec 1000 paliers (0,1 %) la plage $\pm 50$ V a un décalage fixe de 0 %	
Mode commun (référence à la terre du système)		
Plages	Inférieures à $\pm 2$ V	Supérieures ou égales à $\pm 2$ V
Réjection de mode commun (CMR)	$> 80$ dB à 80 Hz (valeur typique 100 dB)	$> 60$ dB à 80 Hz (valeur typique 80 dB)
Tension de mode commun max.	33 V RMS	33 V RMS
		
<b>Figure 5</b> : Représentation de la réponse en mode commun		
Protection contre la saturation d'entrée		
Modification de l'impédance de surtension	L'activation du système de protection contre les surtensions entraîne une diminution de l'impédance d'entrée. La protection contre les surtensions est désactivée tant que la tension d'entrée reste inférieure à 200 % de la plage d'entrée sélectionnée ou à 125 V, selon la plus petite des deux valeurs.	
Tension maximale sans détérioration	$\pm 70$ V DC	
Temps de récupération après saturation	Retour à une exactitude de 0,1 % en moins de 5 $\mu$ s après une saturation de 200 %	

**Caractéristiques de tension (Large bande) GN815<sup>(1)</sup>**

	Limites Réussite/Échec
Erreur de gain DC	0,035 % de la valeur $\pm 35 \mu\text{V}$
Erreur d'offset DC	0,01 % de la pleine échelle $\pm 200 \mu\text{V}$
Dérive de l'erreur du gain	$\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ( $\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$ )
Dérive de l'erreur d'offset	$\pm(45 \text{ ppm} + 5 \mu\text{V})/^\circ\text{C}$ ( $\pm(25 \text{ ppm} + 3 \mu\text{V})/^\circ\text{F}$ )
Bruit RMS (avec terminaison 50 $\Omega$ )	0,025 % de la pleine échelle $\pm 50 \mu\text{V}$

(1) Le filtre Large bande est uniquement valide pour GN815.

**Caractéristiques de tension (avec tous les filtres)**

	Limites Réussite/Échec
Erreur de gain DC	0,035 % de la valeur $\pm 35 \mu\text{V}$
Erreur d'offset DC	0,01 % de la pleine échelle $\pm 35 \mu\text{V}$
Dérive de l'erreur du gain	$\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ( $\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$ )
Dérive de l'erreur d'offset	$\pm(45 \text{ ppm} + 5 \mu\text{V})/^\circ\text{C}$ ( $\pm(25 \text{ ppm} + 3 \mu\text{V})/^\circ\text{F}$ )
Bruit RMS (avec terminaison 50 $\Omega$ )	0,015 % de la pleine échelle $\pm 20 \mu\text{V}$

**Capteur IEPE**

Plages d'entrée	$\pm 10 \text{ mV}$ , $\pm 20 \text{ mV}$ , $\pm 50 \text{ mV}$ , $\pm 0,1 \text{ V}$ , $\pm 0,2 \text{ V}$ , $\pm 0,5 \text{ V}$ , $\pm 1 \text{ V}$ , $\pm 2 \text{ V}$ , $\pm 5 \text{ V}$ , $\pm 10 \text{ V}$ , $\pm 20 \text{ V}$
Protection contre les surtensions	- 1 V à 22 V
Erreur de gain IEPE	0,1 % $\pm 250 \mu\text{V}$
Dérive de l'erreur de gain IEPE	$\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ( $\pm 14 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$ )
Tension de conformité IEPE	$\geq 23 \text{ V}$
Courant d'excitation	2, 4, 6, 8 mA, sélectionnable par logiciel
Précision du courant d'excitation	$\pm 5 \%$
Constante de temps de couplage	1,5 s
Bande passante inférieure	-3 dB à 0,11 Hz
Longueur de câble maximale	100 m (RG-58)
Prise en charge TEDS	Oui ; classe 1
Diagnostics capteur	Capteur raccordé, circuit ouvert ou court-circuit
Capteurs pris en charge	Détecteurs de vibrations IEPE Accéléromètres ICP®

## Isolation

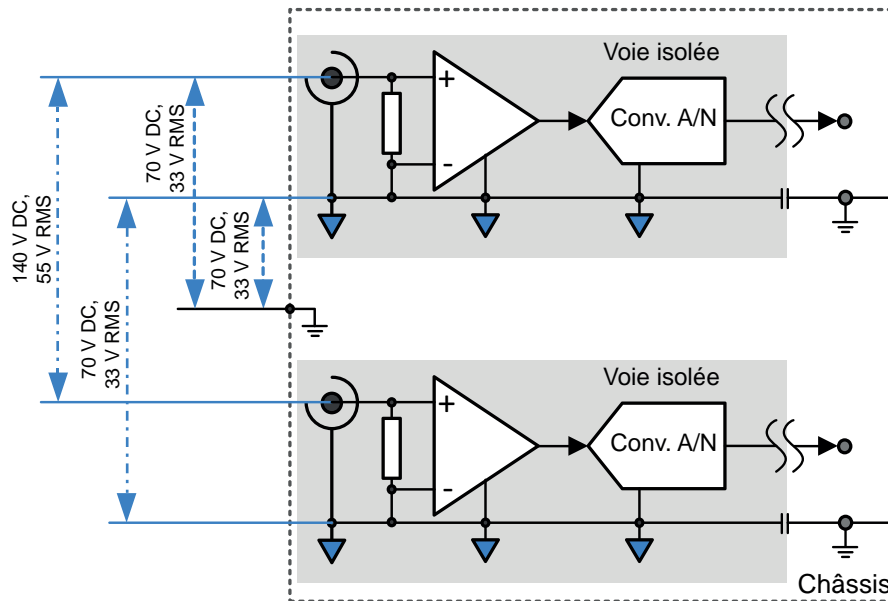


Figure 6 : Schéma d'isolation

Voie à châssis (terre)	33 V RMS, $\pm 70$ V DC
Voie à voie (terre isolée à terre isolée)	33 V RMS, $\pm 70$ V DC
Signal d'entrée à signal d'entrée	55 V RMS, $\pm 140$ V DC

## Conversion analogique/numérique

	GN815	GN816
Vitesse d'échantillonnage ; par voie	0,1 éch/s à 2 Méch/s	0,1 éch/s à 200 kéch/s
Résolution conv. A/N ; un conv. A/N par voie	18 bits	
Type de convertisseur analogique-numérique	Convertisseur à approximations successives (SAR) ; Analog Devices AD4003BCPZ	
Précision de la base de temps	Définie par l'appareil de base : $\pm 3,5$ ppm ; altération après 10 ans $\pm 10$ ppm	

Filtres anti-repliement

Remarque sur les voies de synchronisme de phase. Chaque caractéristique de filtrage et/ou bande passante de filtre choisie a sa propre réponse de phase. L'utilisation de réglages de filtre différents (Large bande<sup>(1)</sup> / Bessel IIR / Butterworth IIR / etc.) ou de différentes bandes passantes de filtrage peut entraîner des incohérences de phase entre les voies.

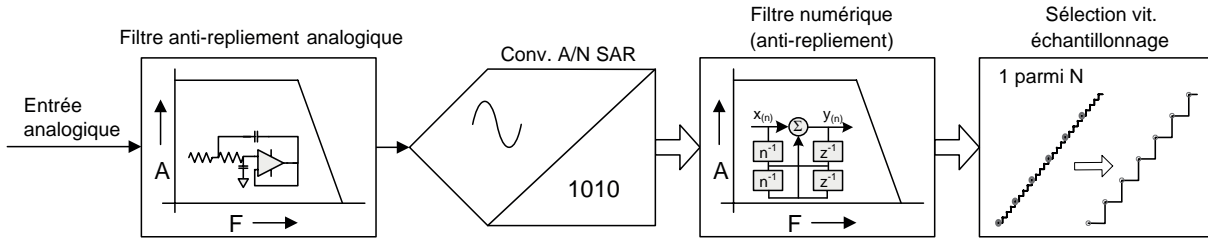


Figure 7 : Synoptique de filtres anti-repliement analogiques et numériques combinés

Tout repliement est empêché par un filtre anti-repliement analogique raide à fréquence fixe intégré dans la façade du convertisseur analogique-numérique. Le convertisseur A/N utilise toujours une vitesse d'échantillonnage fixe. Cette vitesse d'échantillonnage fixe du convertisseur analogique-numérique évite d'avoir recours à des fréquences de filtrage différentes pour l'anti-repliement analogique. Juste derrière le convertisseur A/N, un filtre numérique de haute précision est utilisé comme protection anti-repliement avant que le sous-échantillonnage numérique ne soit réalisé pour obtenir la vitesse d'échantillonnage souhaitée par l'utilisateur. Le filtre numérique est programmé sur une fraction de la vitesse d'échantillonnage utilisateur et suit automatiquement toute sélection de la vitesse d'échantillonnage effectuée par l'utilisateur. Comparé aux filtres anti-repliement analogiques, le filtre numérique programmable offre des avantages supplémentaires tels qu'un filtre d'ordre supérieur avec une coupure progressive raide, un plus grand choix de caractéristiques de filtrage, une sortie numérique exempte de bruit et aucun déphasage supplémentaire entre voies utilisant les mêmes paramètres de filtrage.

Large bande <sup>(1)</sup>	Lorsque le filtre Large bande est sélectionné, il n'y a ni filtre anti-repliement analogique, ni filtre numérique appliqué au signal. Il n'y a donc pas de protection anti-repliement lorsque le filtre Large bande est sélectionné. Le filtre Large bande ne doit pas être utilisé lors de l'analyse des données enregistrées dans un domaine fréquentiel.
Bessel IIR	Lorsque le filtre Bessel IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Bessel avec un filtre Bessel IIR numérique qui permet d'éviter le repliement à des vitesses d'échantillonnage faibles. Les filtres Bessel sont généralement utilisés lors de l'analyse des signaux dans le domaine temporel. Ils sont particulièrement adaptés pour la mesure de signaux transitoires ou de signaux à flanc raide comme les ondes carrées ou les réponses sur échelon.
Butterworth IIR	Lorsque le filtre Butterworth IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Butterworth avec un filtre Butterworth IIR numérique qui permet d'éviter l'anti-repliement à des vitesses d'échantillonnage faibles. Ce filtre est particulièrement adapté pour le domaine fréquentiel. Lors d'une analyse dans le domaine temporel, ce filtre convient particulièrement pour les signaux correspondant (pratiquement) à des ondes sinusoïdales.
Elliptique IIR	Lorsque le filtre Elliptique IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Butterworth avec un filtre Elliptique IIR numérique qui permet d'éviter l'anti-repliement à des vitesses d'échantillonnage faibles. Ce filtre est particulièrement adapté pour le domaine fréquentiel. Lors d'une analyse dans le domaine temporel, ce filtre convient particulièrement pour les signaux correspondant (pratiquement) à des ondes sinusoïdales.

(1) Le filtre Large bande est uniquement valide pour GN815.



### Large bande (aucune protection anti-repliement) GN815<sup>(1)</sup>

Lorsque le filtre Large bande est sélectionné, il n'y a ni filtre anti-repliement analogique, ni filtre numérique appliqué au signal. Il n'y a donc pas de protection anti-repliement lorsque le filtre Large bande est sélectionné.

Bande passante du filtre Large bande | Entre 950 kHz et 1300 kHz (-3 dB)

Planéité de la bande passante 0,1 dB | DC jusqu'à 200 kHz<sup>(2)</sup>

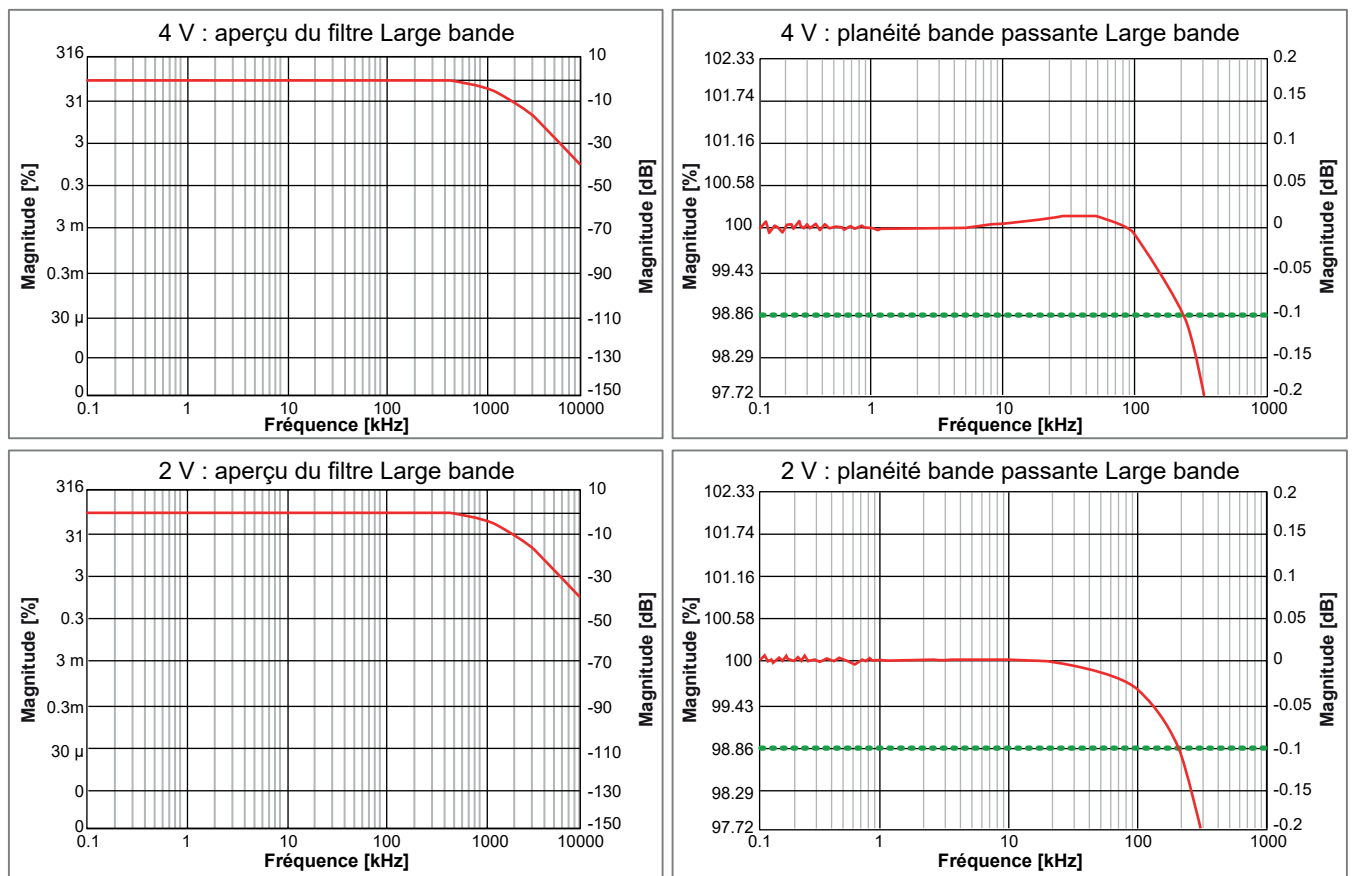
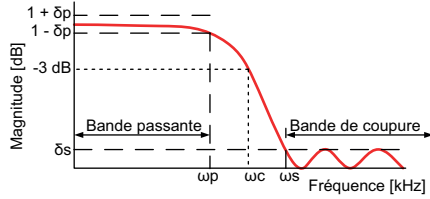


Figure 8 : Exemples de filtres Large bande

- (1) Le filtre Large bande est uniquement valide pour GN815.  
 (2) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC.

**Filtre Bessel IIR (anti-repliement numérique) GN815**

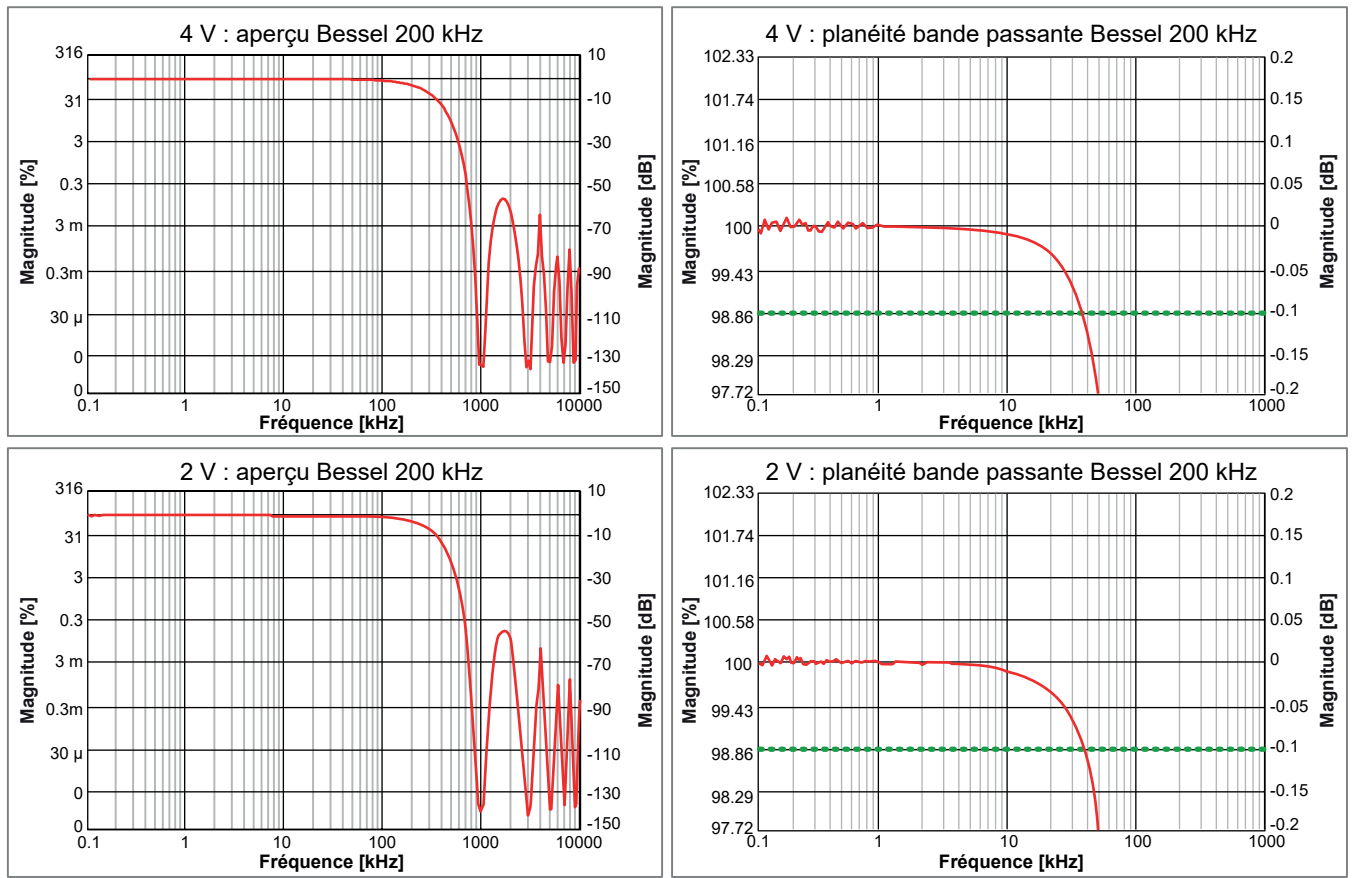


$\delta p$ : ondulations de bande passante  
 $\delta s$ : atténuation de bande de coupure  
 $\omega p$ : fréquence de bande passante  
 $\omega c$ : fréquence de coupure  
 $\omega s$ : fréquence de bande de coupure

**Figure 9 : Filtre Bessel IIR numérique**

Lorsque le filtre Bessel IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Bessel avec un filtre Bessel IIR numérique.

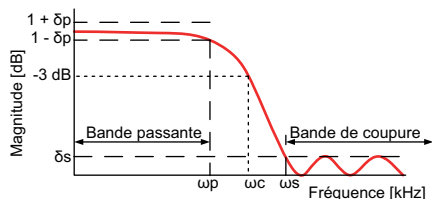
Bande passante du filtre anti-repliement analogique	390 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caractéristique du filtre anti-repliement analogique	Bessel 7 pôles, réponse sur échelon optimale
Caractéristique du filtre Bessel IIR	IIR de style Bessel 8 pôles
Sélection utilisateur pour le filtre Bessel IIR	Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 10, 20, 40, 100 L'utilisateur sélectionne un facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage.
Bande passante du filtre Bessel IIR ( $\omega c$ )	Sélectionnable par l'utilisateur de 0,4 Hz à 200 kHz
Bande passante Bessel IIR 0,1 dB ( $\omega p$ ) <sup>(1)</sup>	DC jusqu'à 35 kHz à $\omega c = 200$ kHz
Atténuation de bande de coupure du filtre Bessel IIR ( $\delta s$ )	60 dB Avec le réglage de bande passante du filtre Bessel IIR $\omega c = 200$ kHz, un peak à -55 dB survient entre 1,6 MHz et 1,8 MHz en raison de la réduction d'amplitude limitée du filtre anti-repliement analogique. Avec les réglages de bande passante inférieurs, le filtre numérique réduit ce peak à -60 dB.
Coupure progressive du filtre Bessel IIR	48 dB/octave



**Figure 10 : Exemples de filtres Bessel IIR (GN815)**

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

## \_filtre Bessel IIR (anti-repliement numérique) GN816



$\delta p$ : ondulations de bande passante  
 $\delta s$ : atténuation de bande de coupure

$\omega p$ : fréquence de bande passante  
 $\omega c$ : fréquence de coupure  
 $\omega s$ : fréquence de bande de coupure

Figure 11 : Filtre Bessel IIR numérique

Lorsque le filtre Bessel IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Bessel avec un filtre Bessel IIR numérique.

Bande passante du filtre anti-repliement analogique	390 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caractéristique du filtre anti-repliement analogique	Bessel 7 pôles, réponse sur échelon optimale
Caractéristique du filtre Bessel IIR	IIR de style Bessel 8 pôles
Sélection utilisateur pour le filtre Bessel IIR	Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 10, 20, 40, 100 L'utilisateur sélectionne un facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage.
Bande passante du filtre Bessel IIR ( $\omega c$ )	Sélectionnable par l'utilisateur de 0,4 Hz à 20 kHz
Bande passante Bessel IIR 0,1 dB ( $\omega p$ ) <sup>(1)</sup>	DC jusqu'à 3,5 kHz à $\omega c = 20$ kHz
Atténuation de bande de coupure du filtre Bessel IIR ( $\delta s$ )	75 dB
Coupe progressive du filtre Bessel IIR	48 dB/octave

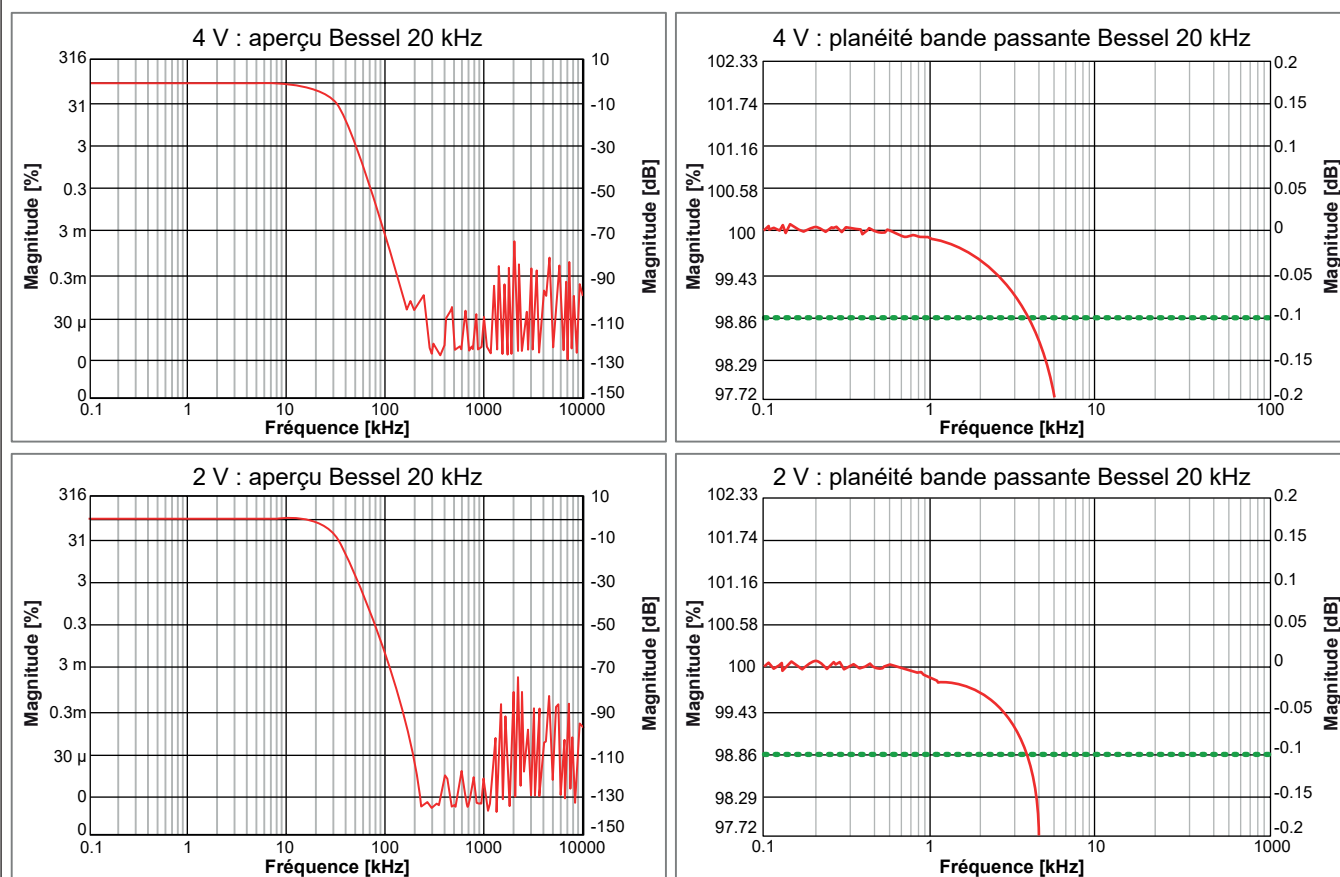
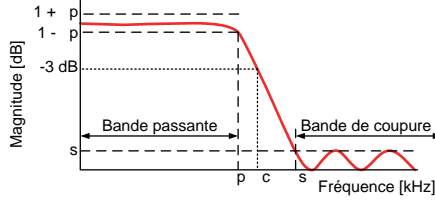


Figure 12 : Exemples de filtres Bessel IIR (GN816)

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

**Filtre Butterworth IIR (anti-repliement numérique) GN815**

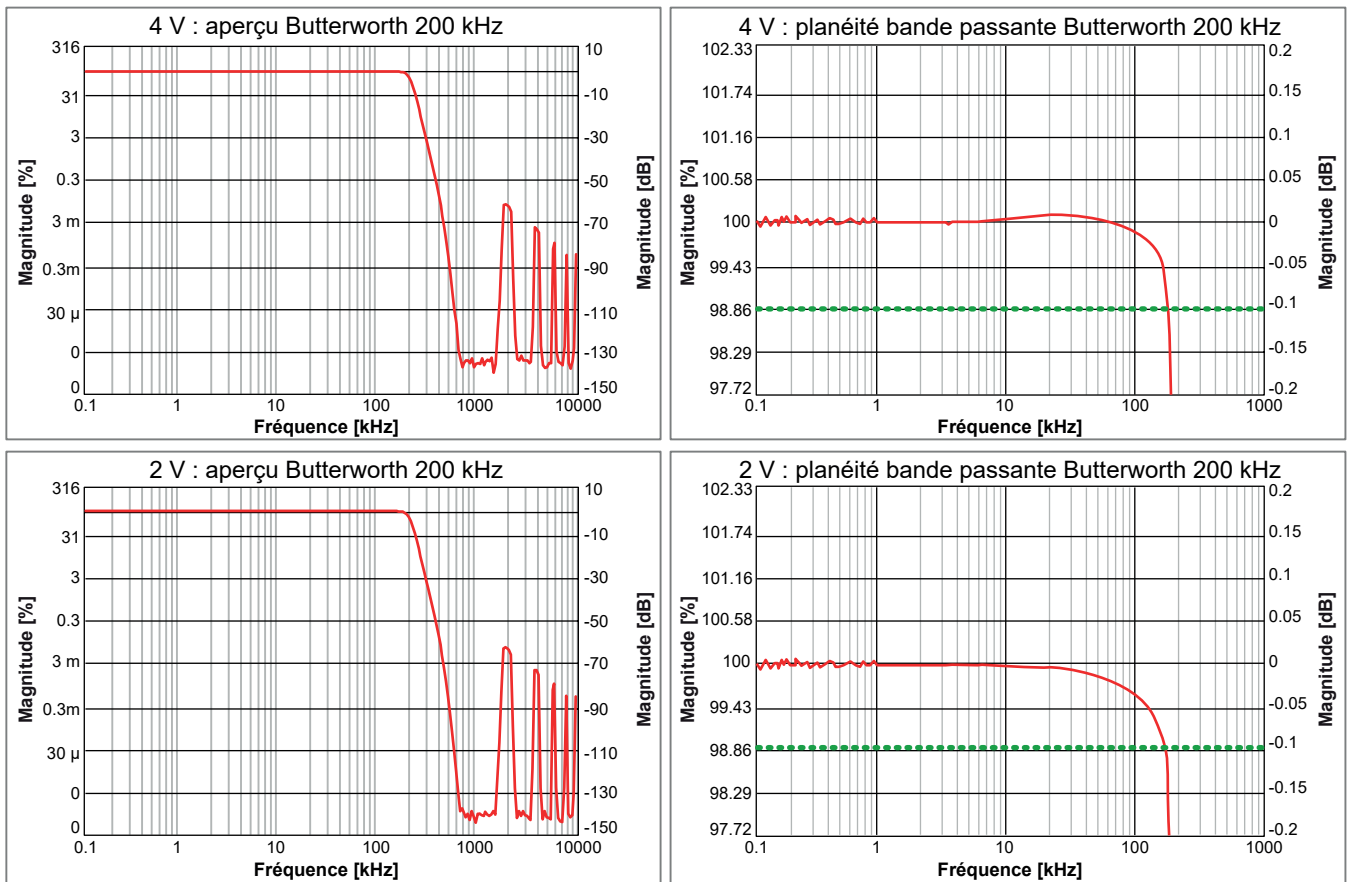


p : ondulations de bande passante  
 s : atténuation de bande de coupure  
 p : fréquence de bande passante  
 c : fréquence de coupure  
 s : fréquence de bande de coupure

**Figure 13 : Filtre Butterworth IIR numérique**

Lorsque le filtre Butterworth IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Butterworth avec un filtre Butterworth IIR numérique.

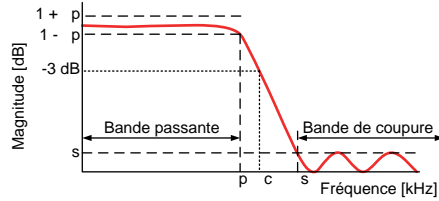
Bande passante du filtre anti-repliement analogique	460 kHz ± 25 kHz (-3 dB)
Caractéristique du filtre anti-repliement analogique	Butterworth 7 pôles, réponse en bande passante étendue
Caractéristique du filtre Butterworth IIR	IIR de style Butterworth 8 pôles
Sélection utilisateur pour le filtre Butterworth IIR	Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 4 <sup>(1)</sup> , 10, 20, 40 L'utilisateur sélectionne un facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage
Bande passante du filtre Butterworth IIR ( $\omega_c$ )	Sélectionnable par l'utilisateur de 1 Hz à 250 kHz
Bande passante Butterworth IIR 0,1 dB ( $\omega_p$ ) <sup>(2)</sup>	DC jusqu'à 150 kHz à $\omega_c = 200$ kHz
Atténuation de bande de coupure du filtre Butterworth IIR ( $\delta_s$ )	75 dB Avec le réglage de bande passante du filtre Butterworth IIR $\omega_c = 250$ kHz, un peak à -60 dB survient entre 1,8 MHz et 2,2 MHz en raison de la réduction d'amplitude limitée du filtre anti-repliement analogique. Avec les réglages de bande passante inférieurs, le filtre numérique réduit ce peak à -75 dB.
Coupure progressive du filtre Butterworth IIR	48 dB/octave



**Figure 14 : Exemples de filtres Butterworth IIR (GN815)**

- (1) La division par 4 n'est pas possible pour la vitesse d'échantillonnage 2 Méch/s
- (2) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

## Filter Butterworth IIR (anti-aliasing digital) GN816



p : ondulations de bande passante  
s : atténuation de bande de coupure

p : fréquence de bande passante  
c : fréquence de coupure  
s : fréquence de bande de coupure

Figure 15 : Filtre Butterworth IIR numérique

Lorsque le filtre Butterworth IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Butterworth avec un filtre Butterworth IIR numérique.

Bande passante du filtre anti-repliement analogique	460 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caractéristique du filtre anti-repliement analogique	Butterworth 7 pôles, réponse en bande passante étendue
Caractéristique du filtre Butterworth IIR	IIR de style Butterworth 8 pôles
Sélection utilisateur pour le filtre Butterworth IIR	Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 4, 10, 20, 40 L'utilisateur sélectionne un facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage
Bande passante du filtre Butterworth IIR ( $\omega_c$ )	Sélectionnable par l'utilisateur de 1 Hz à 50 kHz
Bande passante Butterworth IIR 0,1 dB ( $\omega_p$ ) <sup>(1)</sup>	DC jusqu'à 35 kHz à $\omega_c = 50$ kHz
Atténuation de bande de coupure du filtre Butterworth IIR ( $\delta_s$ )	75 dB
Coupe progressive du filtre Butterworth IIR	48 dB/octave

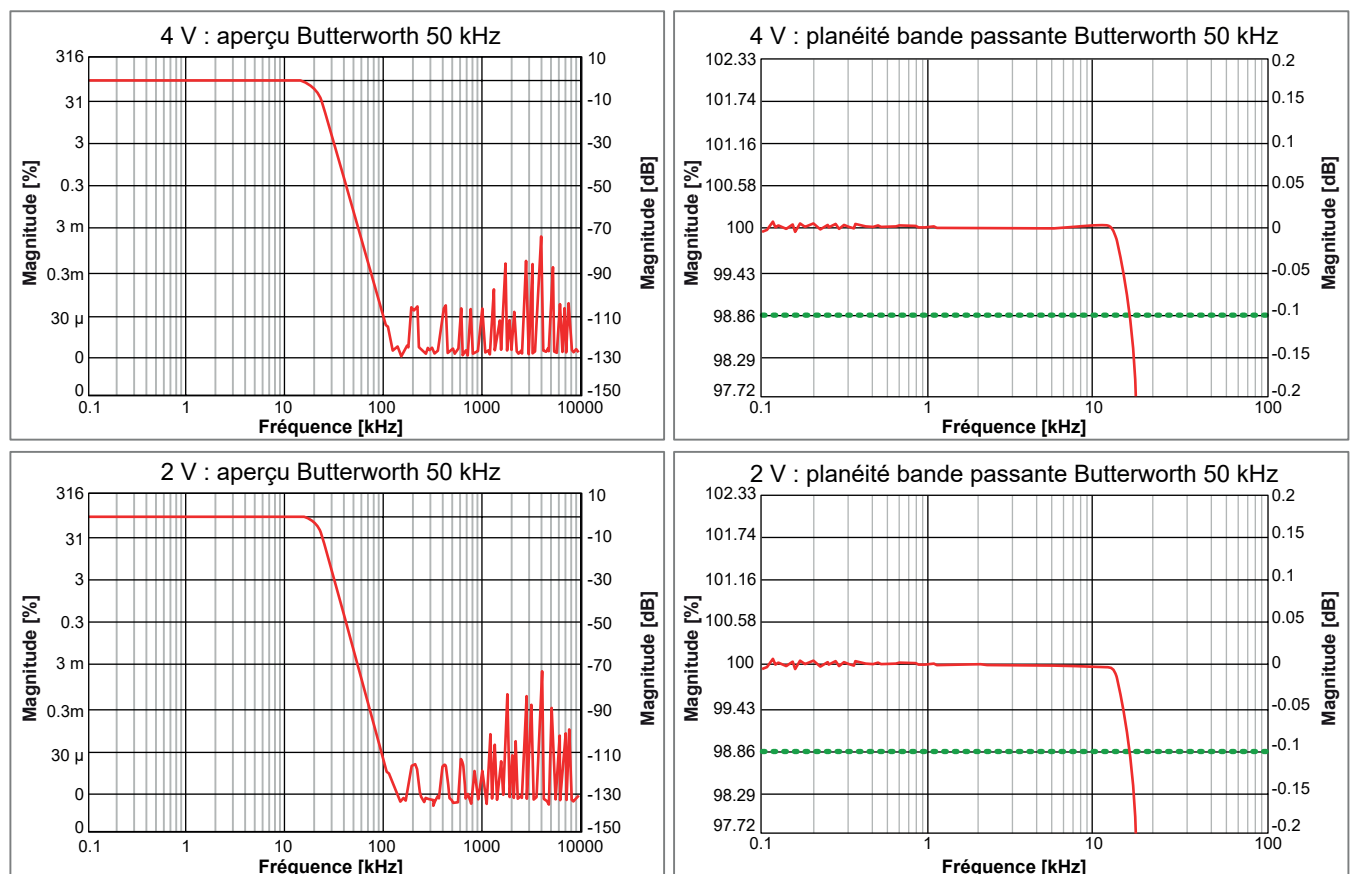
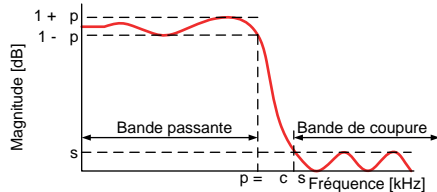


Figure 16 : Exemples de filtres Butterworth IIR (GN816)

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

## Filtre Elliptique IIR (anti-repliement numérique) GN815



p : ondulations de bande passante  
s : atténuation de bande de coupure

p : fréquence de bande passante  
c : fréquence de coupure  
s : fréquence de bande de coupure

Figure 17 : Filtre Elliptique IIR numérique

Lorsque le filtre Elliptique IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Butterworth avec un filtre Elliptique IIR numérique.

Bande passante du filtre anti-repliement analogique	460 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caractéristique du filtre anti-repliement analogique	Elliptique 7 pôles, réponse en bande passante étendue
Caractéristique du filtre Elliptique IIR	IIR de style Elliptique 7 pôles
Sélection utilisateur pour le filtre Elliptique IIR	Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 4 <sup>(1)</sup> , 10, 20, 40 L'utilisateur sélectionne un facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage
Bande passante du filtre Elliptique IIR ( $\omega_c$ )	Sélectionnable par l'utilisateur de 1 Hz à 250 kHz
Bande passante Elliptique IIR 0,1 dB ( $\omega_p$ ) <sup>(2)</sup>	DC jusqu'à $\omega_c$
Atténuation de bande de coupure du filtre Elliptique IIR ( $\delta_s$ )	75 dB Avec le réglage de bande passante du filtre Elliptique IIR $\omega_c = 250$ kHz, un peak à -60 dB survient entre 1,8 MHz et 2,2 MHz en raison de la réduction d'amplitude limitée du filtre anti-repliement analogique. Avec les réglages de bande passante inférieurs, le filtre numérique réduit ce peak à -75 dB.
Coupure progressive du filtre Elliptique IIR	72 dB/octave

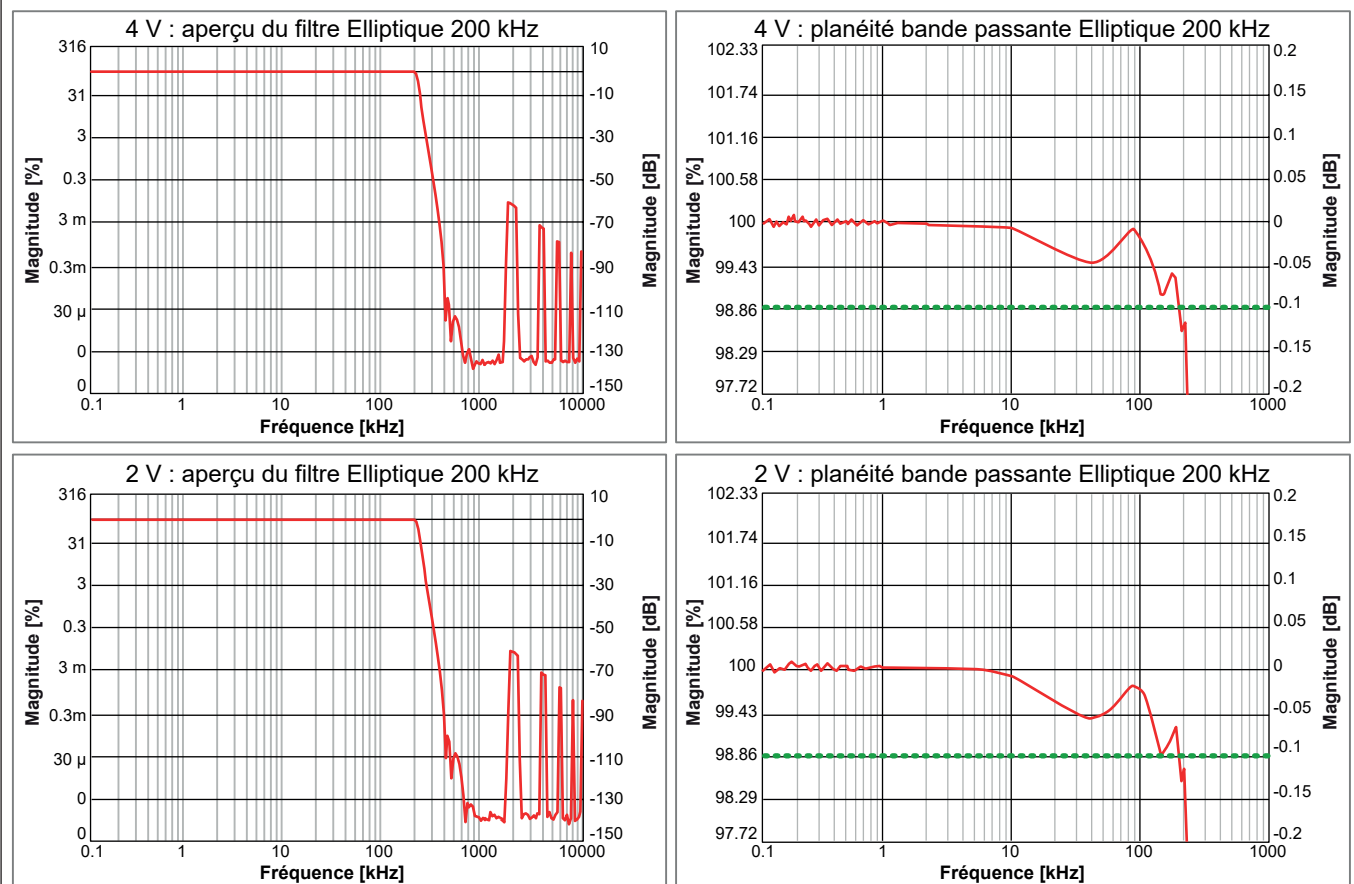
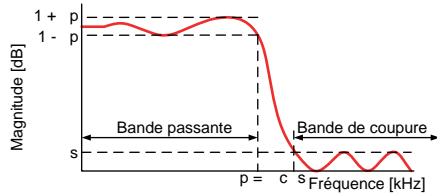


Figure 18 : Exemples de filtres Elliptique IIR (GN815)

- (1) La division par 4 n'est pas possible pour la vitesse d'échantillonnage 2 Méc/s
- (2) Mesurée à l'aide d'un calibre Fluke 5700A, normalisée en DC

## Filtre Elliptique IIR (anti-repliement numérique) GN816



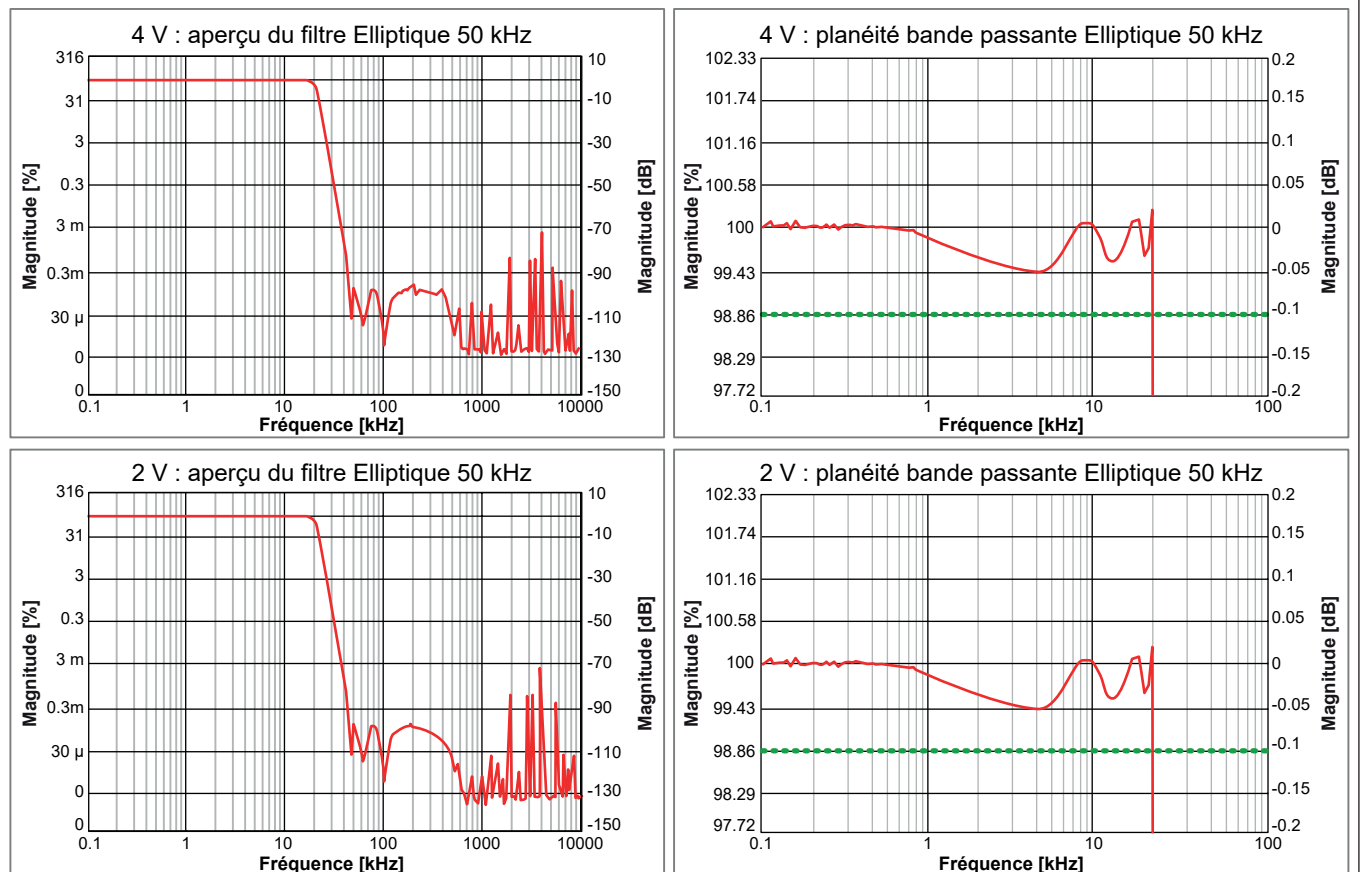
p : ondulations de bande passante  
 s : atténuation de bande de coupure

p : fréquence de bande passante  
 c : fréquence de coupure  
 s : fréquence de bande de coupure

**Figure 19** : Filtre Elliptique IIR numérique

Lorsque le filtre Elliptique IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison d'un filtre anti-repliement analogique Butterworth avec un filtre Elliptique IIR numérique.

Bande passante du filtre anti-repliement analogique	460 kHz $\pm$ 25 kHz (-3 dB)
Caractéristique du filtre anti-repliement analogique	Elliptique 7 pôles, réponse en bande passante étendue
Caractéristique du filtre Elliptique IIR	IIR de style Elliptique 7 pôles
Sélection utilisateur pour le filtre Elliptique IIR	Suivi automatique à la vitesse d'échantillonnage divisée par : 4, 10, 20, 40 L'utilisateur sélectionne un facteur diviseur à partir de la vitesse d'échantillonnage actuelle, puis le logiciel ajuste le filtre lors du changement de la vitesse d'échantillonnage
Bande passante du filtre Elliptique IIR ( $\omega_c$ )	Sélectionnable par l'utilisateur de 1 Hz à 50 kHz
Bande passante Elliptique IIR 0,1 dB ( $\omega_p$ ) <sup>(1)</sup>	DC jusqu'à $\omega_c$
Atténuation de bande de coupure du filtre Elliptique IIR ( $\delta_s$ )	75 dB
Coupure progressive du filtre Elliptique IIR	72 dB/octave



**Figure 20** : Exemples de filtres Elliptique IIR (GN816)

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5700A, normalisée en DC

## Synchronisme de phase voie à voie

L'utilisation de réglages de filtre différents (Large bande<sup>(1)</sup> / Bessel IIR / Butterworth IIR / etc.) ou de différentes bandes passantes de filtrage entraîne des incohérences de phase entre les voies.

	Sinusoïdale de 100 kHz (GN815)	Sinusoïdale de 800 kHz (GN815)	Sinusoïdale de 10 kHz (GN816)
<b>Large bande<sup>(1)</sup></b>			
Voies sur la carte	0,5 degré (14 ns)	2,0 degrés (7 ns)	
Voies GN815 dans l'appareil de base	0,5 degré (14 ns)	2,0 degrés (7 ns)	
<b>Bessel IIR, fréquence de filtrage 200 kHz à 2 Méch/s (GN815)</b>			
Voies sur la carte	0,5 degré (14 ns)		
Voies GN815 dans l'appareil de base	0,5 degré (14 ns)		
<b>Butterworth IIR, fréquence de filtrage 200 kHz à 2 Méch/s (GN815)</b>			
Voies sur la carte	0,5 degré (14 ns)		
Voies GN815 dans l'appareil de base	0,5 degré (14 ns)		
<b>Elliptique IIR, fréquence de filtrage 200 kHz à 2 Méch/s (GN815)</b>			
Voies sur la carte	0,5 degré (14 ns)		
Voies GN815 dans l'appareil de base	0,5 degré (14 ns)		
<b>Bessel IIR, fréquence de filtrage 20 kHz à 200 kéch/s (GN816)</b>			
Voies sur la carte			0,5 degré (0,14 µs)
Voies GN816 dans l'appareil de base			0,5 degré (0,14 µs)
<b>Butterworth IIR, fréquence de filtrage 20 kHz à 200 kéch/s ; onde sinusoïdale de 10 kHz (GN816)</b>			
Voies sur la carte			0,5 degré (0,14 µs)
Voies GN816 dans l'appareil de base			0,5 degré (0,14 µs)
<b>Elliptique IIR, fréquence de filtrage 20 kHz à 200 kéch/s (GN816)</b>			
Voies sur la carte			0,5 degré (0,14 µs)
Voies GN816 dans l'appareil de base			0,5 degré (0,14 µs)
Voies GN815/GN816 sur plusieurs appareils de base	Dépend de la méthode de synchronisation utilisée (Aucune, IRIG, GPS, Maître/Sync, PTP)		

(1) Le filtre Large bande est uniquement valide pour GN815.

## Diaphonie voie à voie

La diaphonie voie à voie est mesurée en plaçant une résistance de terminaison de 50 Ω sur l'entrée et en appliquant des signaux sinusoïdaux à la voie juste au-dessus et celle juste en dessous de la voie testée. Pour tester la voie 2, celle-ci est terminée par une résistance de 50 Ω tandis que les voies 1 et 3 sont raccordées au générateur d'ondes sinusoïdales.

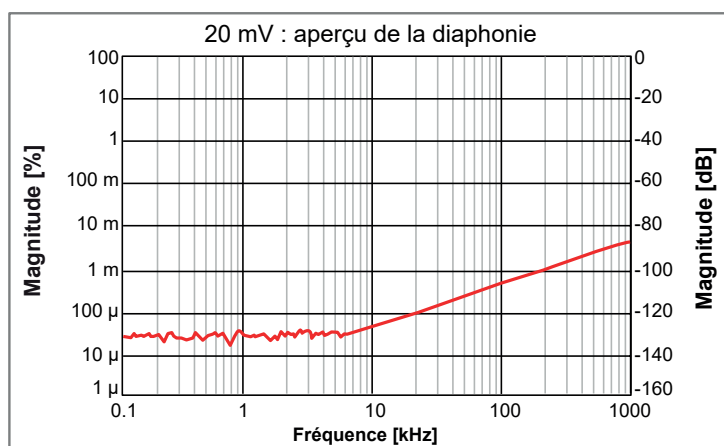


Figure 21 : Représentation de la diaphonie voie à voie



## Événement numérique/Timer/Compteur

Le connecteur d'entrée Événement numérique/Timer/Compteur se trouve sur l'appareil de base. Pour son emplacement exact et l'affectation de ses broches, voir les caractéristiques techniques de l'appareil de base.

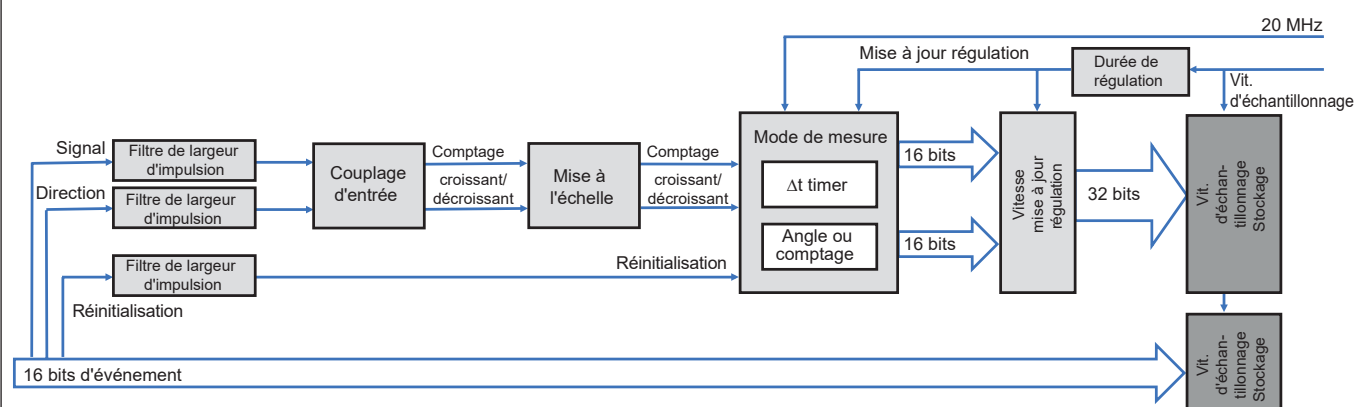


Figure 22 : Synoptique Timer/Compteur

Événements d'entrée numériques	16 par carte
Niveaux	Niveau d'entrée TTL, niveau d'inversion programmable par l'utilisateur
Entrées	1 broche par entrée, certaines broches sont partagées avec les entrées Timer/Compteur
Protection contre les surtensions	$\pm 30$ V DC en permanence
Largeur d'impulsion minimale	100 ns
Fréquence maximale	5 MHz
Événements de sortie numériques	2 par carte
Niveaux	Niveaux de sortie TTL, protégés contre les courts-circuits
Événement de sortie 1	Sélectionnable par l'utilisateur : trigger, alarme, réglage sur Haut ou Bas
Événement de sortie 2	Sélectionnable par l'utilisateur : enregistrement actif, réglage sur Haut ou Bas
<b>Sélections utilisateur pour l'événement de sortie numérique</b>	
Trigger	1 impulsion haute par trigger (sur chaque trigger de voie de cette carte uniquement) Largeur d'impulsion minimale de 12,8 $\mu$ s 200 $\mu$ s $\pm$ 1 $\mu$ s + retard d'impulsion de $\pm$ 1 période d'échantillonnage
Alarme	Haut lorsque la condition d'alarme de la carte est activée, Bas lorsqu'elle est désactivée 200 $\mu$ s $\pm$ 1 $\mu$ s + retard d'événement d'alarme de $\pm$ 1 période d'échantillonnage
Enregistrement actif	Impulsion haute lors de l'enregistrement, impulsion basse en mode inactif ou pause Retard de sortie de l'enregistrement actif 450 ns
Réglage sur Haut ou Bas	Sortie réglée sur Haut ou Bas ; contrôle possible par des extensions d'interfaces logicielles personnalisées (CSI, Custom Software Interface) ; le retard dépend de l'implémentation logicielle
Timer/Compteur	2 par carte
Niveaux	Niveaux d'entrée TTL
Entrées	3 broches : signal, réinitialisation et direction Toutes les broches sont partagées avec les entrées d'événement numériques
Couplage d'entrée	Unidirectionnel, bidirectionnel et codeur incrémental ABZ (en quadrature)
Modes de mesure	Comptage (C) Angle (0 à 360 degrés) Fréquence ( $\Delta$ comptage / $\Delta$ t) Vitesse de rotation ( $\Delta$ comptage / $\Delta$ t / 60 s)
Exactitude du timer	$\pm 25$ ns (20 MHz)
Durée de mesure	1 à n échantillons ( $\Delta$ t maxi. sélectionnable par l'utilisateur)
Durée de mesure et vitesse de mise à jour des valeurs	La durée de mesure définit la vitesse de mise à jour maximum des valeurs mesurées
Durée de mesure et fréquence minimale	Fréquence ou vitesse de rotation minimale mesurée = 1 / durée de mesure

**Couplage d'entrée signal unidirectionnel et bidirectionnel**

Le couplage d'entrée unidirectionnel et bidirectionnel est utilisé lorsque le signal de direction est stable.

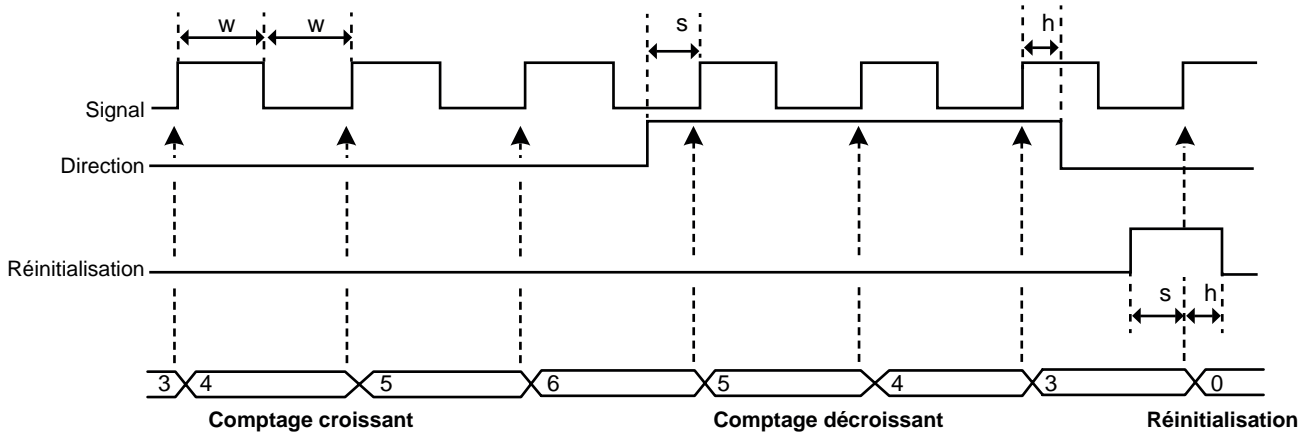


Figure 23 : Horloge unidirectionnelle et bidirectionnelle

Entrées	3 broches : signal, réinitialisation et direction (utilisée uniquement pour le comptage bidirectionnel)	
Période minimale ( $\Delta w$ )	100 ns	
Fréquence maximale du signal d'entrée	5 MHz	
<b>Entrée de réinitialisation</b>		
Sensibilité niveau	Niveau d'inversion sélectionnable par l'utilisateur	
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal ( $\Delta s$ )	100 ns	
Temps de maintien minimum après le flanc du signal ( $\Delta h$ )	100 ns	
<b>Options de réinitialisation</b>		
Manuel	À la demande de l'utilisateur via une commande logicielle	
Début de l'enregistrement	Valeur de comptage mise à 0 au début de l'enregistrement	
Première impulsion de réinitialisation	Après le début de l'enregistrement, la première impulsion de réinitialisation met la valeur du compteur à 0. Les impulsions de réinitialisation suivantes sont ignorées.	
Chaque impulsion de réinitialisation	La valeur du compteur est remise à 0 à chaque impulsion de réinitialisation externe.	
<b>Entrée de direction</b>		
Sensibilité niveau d'entrée	Utilisée uniquement en mode bidirectionnel Bas : augmentation du compteur / fréquence positive Haut : réduction du compteur / fréquence négative	
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal ( $\Delta s$ )	100 ns	
Temps de maintien minimum après le flanc du signal ( $\Delta h$ )	100 ns	

## Couplage d'entrée codeur incrémental ABZ (en quadrature)

Utilisé généralement pour surveiller les appareils en rotation/mouvement à l'aide d'un décodeur avec deux signaux qui sont toujours en quadrature de phase. Permet par ex. d'avoir une interface directe avec des couplemètres et des capteurs de vitesse de HBM.

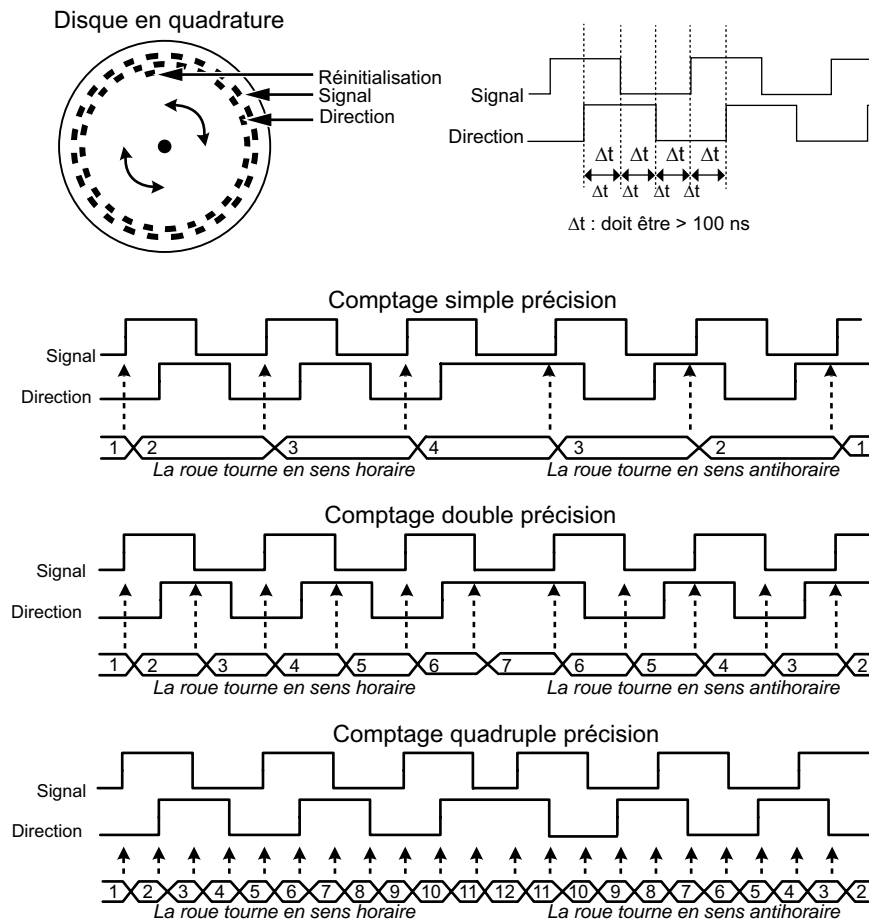


Figure 24 : Modes de comptage bidirectionnel en quadrature

Entrées	3 broches : signal, direction et réinitialisation
Période minimale	200 ns ( $2 * \Delta t$ )
Temps de positionnement minimum	100 ns ( $\Delta t$ )
Temps de maintien minimum	100 ns ( $\Delta t$ )
Exactitude	Précision simple (X1), double (X2) ou quadruple (X4)
Couplage d'entrée	Codeur incrémental ABZ (en quadrature)
<b>Entrée de réinitialisation</b>	
Sensibilité niveau	Niveau d'inversion sélectionnable par l'utilisateur
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal ( $\Delta t$ )	100 ns
Temps de maintien minimum après le flanc du signal ( $\Delta t$ )	100 ns
<b>Options de réinitialisation</b>	
Manuel	À la demande de l'utilisateur via une commande logicielle
Début de l'enregistrement	Valeur de comptage mise à 0 au début de l'enregistrement
Première impulsion de réinitialisation	Après le début de l'enregistrement, la première impulsion de réinitialisation met la valeur du compteur à 0. Les impulsions de réinitialisation suivantes sont ignorées.
Chaque impulsion de réinitialisation	La valeur du compteur est remise à 0 à chaque impulsion de réinitialisation externe.

### Mode de mesure Angle

En mode de mesure Angle, le compteur utilise un angle maximum défini par l'utilisateur et revient à zéro lorsque cette valeur de comptage est atteinte. L'angle mesuré peut être synchronisé avec l'angle mécanique grâce à l'entrée de réinitialisation. Les calculateurs temps réel peuvent extraire la vitesse de rotation de l'angle mesuré indépendamment de la synchronisation mécanique.

#### Options d'angle

Référence	Sélectionnable par l'utilisateur. Permet d'utiliser la broche de réinitialisation pour relier l'angle mécanique à l'angle mesuré
Angle au point de référence	Défini par l'utilisateur pour spécifier le point de référence mécanique
Impulsion de réinitialisation	La valeur de l'angle est réglée sur la valeur "Angle au point de référence" définie par l'utilisateur
Impulsions par tour	Valeur définie par l'utilisateur pour spécifier la résolution du codeur / du comptage
Impulsions maximum par tour	32 767
Vitesse de rotation maximum	30 * vitesse d'échantillonnage (exemple : une vitesse de 10 kéch/s correspond à 300 000 tr/min maximum)

### Mode de mesure Fréquence/Vitesse de rotation

Utilisé pour mesurer n'importe quel type de fréquence, par exemple le régime moteur ou des capteurs actifs ayant un signal de sortie à fréquence proportionnelle.

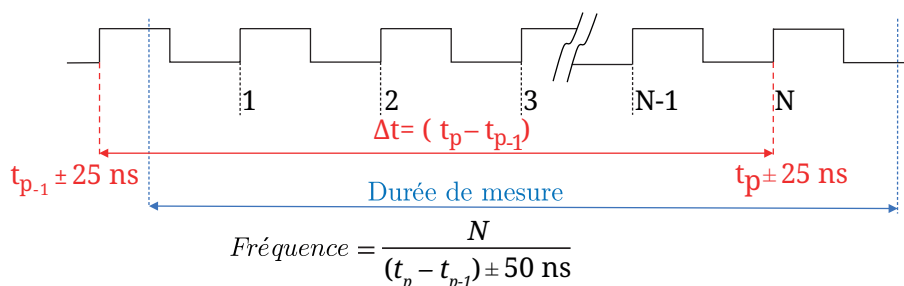


Figure 25 : Mesure de fréquence

Exactitude	0,1 %, avec une durée de mesure de 40 $\mu$ s ou plus. Avec des durées de mesure inférieures, il est possible d'utiliser les calculateurs temps réel ou la base de données de formules de Perception pour augmenter la durée de mesure et améliorer l'exactitude de façon plus dynamique, par exemple en se basant sur des cycles mesurés.
Durée de mesure	Période d'échantillonnage (1/vitesse d'échantillonnage) jusqu'à 50 s. La durée de mesure minimum est de 50 ns. Peut être sélectionnée par l'utilisateur pour commander la vitesse de mise à jour indépendamment de la vitesse d'échantillonnage

### Mode de mesure Comptage/Position

Le mode Comptage/Position sert surtout à surveiller le mouvement de l'appareil testé. Pour réduire la sensibilité aux erreurs de comptage/position dues à des problèmes d'horloge, utiliser le filtre de largeur d'impulsion minimale ou activer l'ABZ au lieu du couplage d'entrée unipolaire/bipolaire.

Plage du compteur	0 à $2^{31}$ ; comptage unidirectionnel $-2^{31}$ à $+2^{31} - 1$ ; comptage bidirectionnel
-------------------	--

## Inexactitude maximale du timer

L'exactitude du timer est un compromis entre la vitesse de mise à jour et l'exactitude minimum requise. Le tableau ci-dessous présente la relation entre la fréquence du signal mesuré, la durée de mesure sélectionnée (vitesse de mise à jour) et l'exactitude du timer. La distribution de l'inexactitude doit être considérée comme étant rectangulaire.

Calculer l'inexactitude en utilisant :		Inexactitude = $\pm \left( \frac{\text{Fréquence du signal} * 50 \text{ ns}}{\text{INT} ((\text{Fréquence du signal} - 1) * \text{Durée de mesure})} \right) * 100 \%$								
Mesure	Fréquences supérieures du signal : fréquence du signal (2 MHz à 10 kHz)									
	2 MHz	1 MHz	500 kHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	50 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz
1 $\mu$ s	$\pm 10,000 \%$									
2 $\mu$ s	$\pm 3,333 \%$	$\pm 5,000 \%$								
5 $\mu$ s	$\pm 1,111 \%$	$\pm 1,250 \%$	$\pm 1,333 \%$	$\pm 2,000 \%$						
10 $\mu$ s	$\pm 0,526 \%$	$\pm 0,556 \%$	$\pm 0,625 \%$	$\pm 0,667 \%$	$\pm 1,000 \%$					
20 $\mu$ s	$\pm 0,256 \%$	$\pm 0,263 \%$	$\pm 0,278 \%$	$\pm 0,286 \%$	$\pm 0,333 \%$	$\pm 0,500 \%$				
50 $\mu$ s	$\pm 0,101 \%$	$\pm 0,102 \%$	$\pm 0,103 \%$	$\pm 0,105 \%$	$\pm 0,111 \%$	$\pm 0,125 \%$	$\pm 0,133 \%$	$\pm 2,000 \%$		
0,1 ms	$\pm 0,050 \%$	$\pm 0,051 \%$	$\pm 0,051 \%$	$\pm 0,051 \%$	$\pm 0,053 \%$	$\pm 0,056 \%$	$\pm 0,063 \%$	$\pm 0,067 \%$	$\pm 0,100 \%$	
0,2 ms	$\pm 0,025 \%$				$\pm 0,026 \%$	$\pm 0,026 \%$	$\pm 0,028 \%$	$\pm 0,029 \%$	$\pm 0,033 \%$	$\pm 0,050 \%$
0,5 ms	$\pm 0,010 \%$					$\pm 0,010 \%$	$\pm 0,010 \%$	$\pm 0,0011 \%$	$\pm 0,0011 \%$	$\pm 0,0013 \%$
1 ms	$\pm 0,0050 \%$					$\pm 0,0051 \%$	$\pm 0,0051 \%$	$\pm 0,0051 \%$	$\pm 0,0053 \%$	$\pm 0,0056 \%$
2 ms	$\pm 0,0025 \%$								$\pm 0,0026 \%$	$\pm 0,0026 \%$
5 ms	$\pm 0,0010 \%$									
10 ms	$\pm 0,0005 \%$									
20 ms	$\pm 0,00025 \%$									
50 ms	$\pm 0,00010 \%$									
100 ms	$\pm 0,00005 \%$									
Mesure	Fréquences inférieures du signal : fréquence du signal (40 Hz à 5 kHz)									
	5 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	40 Hz
0,5 ms	$\pm 0,0133 \%$	$\pm 0,0200 \%$								
1 ms	$\pm 0,0063 \%$	$\pm 0,0067 \%$	$\pm 0,0100 \%$							
2 ms	$\pm 0,0028 \%$	$\pm 0,0029 \%$	$\pm 0,0033 \%$	$\pm 0,0050 \%$						
5 ms	$\pm 0,0010 \%$	$\pm 0,0011 \%$	$\pm 0,0011 \%$	$\pm 0,0013 \%$	$\pm 0,0013 \%$	$\pm 0,0020 \%$				
10 ms	$\pm 0,00051 \%$	$\pm 0,00051 \%$	$\pm 0,00053 \%$	$\pm 0,00056 \%$	$\pm 0,00063 \%$	$\pm 0,00067 \%$	$\pm 0,00100 \%$			
20 ms	$\pm 0,00025 \%$	$\pm 0,00025 \%$	$\pm 0,00026 \%$	$\pm 0,00026 \%$	$\pm 0,00028 \%$	$\pm 0,00029 \%$	$\pm 0,00033 \%$	$\pm 0,00050 \%$		
50 ms	$\pm 0,00010 \%$	$\pm 0,00010 \%$	$\pm 0,00010 \%$	$\pm 0,00010 \%$	$\pm 0,00010 \%$	$\pm 0,00011 \%$	$\pm 0,00011 \%$	$\pm 0,00130 \%$	$\pm 0,00013 \%$	$\pm 0,00020 \%$
100 ms	$\pm 0,000050 \%$	$\pm 0,000050 \%$	$\pm 0,000050 \%$	$\pm 0,000051 \%$	$\pm 0,000051 \%$	$\pm 0,000051 \%$	$\pm 0,000053 \%$	$\pm 0,000056 \%$	$\pm 0,000063 \%$	$\pm 0,000067 \%$

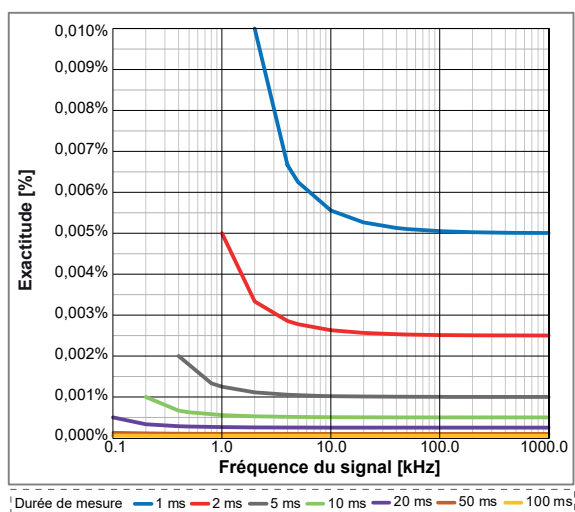
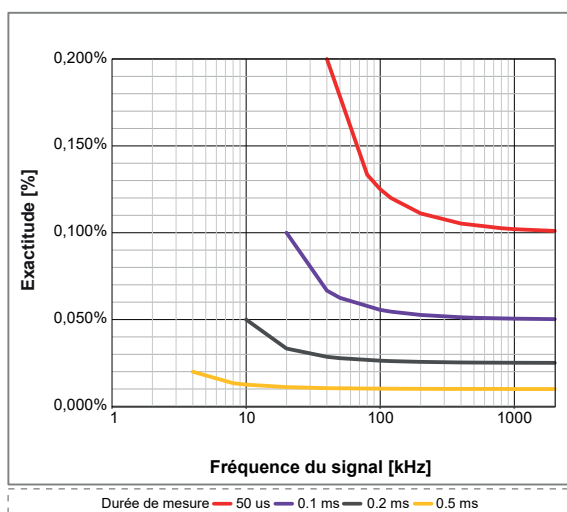


Figure 26 : Inexactitude maximale du timer

## Incertitude de mesure du couple en utilisant les mesures de fréquence

Lorsque les voies Timer/Compteur sont utilisées pour mesurer le couple, l'incertitude de mesure introduite par les inexactitudes du timer peut être calculée à l'aide des exemples suivants basés sur les couplemètres T40 d'HBK. Le couplemètre T40 est disponible en 3 variantes pour la sortie fréquence : 10 kHz, 60 kHz ou 240 kHz en fréquence centrale. Les sorties fréquence minimum et maximum sont indiquées dans les caractéristiques techniques, comme indiqué dans le tableau suivant.

Variante du T40	-Sortie fréquence pleine échelle	+Sortie fréquence pleine échelle
T40 - 10 kHz	5 kHz	15 kHz
T40 - 60 kHz	30 kHz	90 kHz
T40 - 240 kHz	120 kHz	360 kHz

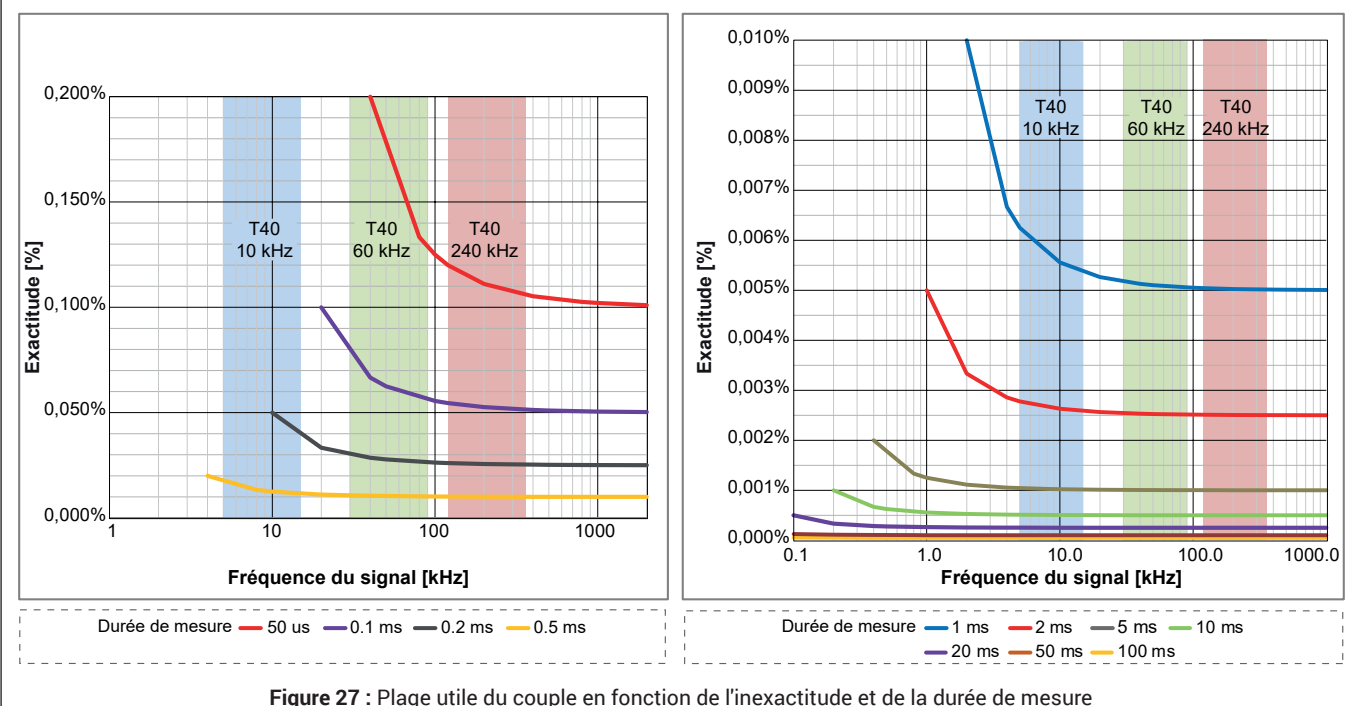
En superposant ces plages utiles aux courbes d'inexactitude du timer de la Figure 26, on obtient la Figure 27 (voir ci-dessous).

- Il reste à équilibrer la vitesse de mise à jour (bande passante du couple) par rapport à l'exactitude requise pour le couple.
- Calculer l'inexactitude en utilisant la -sortie fréquence pleine échelle et la durée de mesure souhaitée.
- Les inexactitudes suivantes sont calculées en utilisant une vitesse de rotation minimale de 60 tr/min.

Durée de mesure sélectionnée	Inexactitude maximum : T40 - 240 kHz	Inexactitude maximum : T40 - 60 kHz	Inexactitude maximum : T40 - 10 kHz
50 µs (courbe rouge à gauche)	0,1200 %	0,1500 %	Impossible
100 µs (courbe violette à gauche)	0,0546 %	0,0750 %	Impossible
500 µs (courbe orange à gauche)	0,0101 %	0,0107 %	0,0125 %
1 ms (courbe bleue à droite)	0,0050 %	0,0052 %	0,0063 %
2 ms (courbe rouge à droite)	0,0025 %	0,0025 %	0,0028 %
5 ms (courbe grise à droite)	0,0010 %	0,0010 %	0,0010 %

Pour K = 1 (probabilité de 70 %), utiliser la distribution rectangulaire spécifiée et les valeurs d'inexactitude maximum pour calculer :  
Incertitude de mesure = inexactitude maximum \* 0,58 (facteur de conversion pour la distribution rectangulaire)

Incertitude de mesure K = 1 (probabilité d'environ 70 %)	Inexactitude maximum : T40 - 240 kHz	Inexactitude maximum : T40 - 60 kHz	Inexactitude maximum : T40 - 10 kHz
50 µs (courbe rouge à gauche)	0,0696 %	0,0870 %	Impossible
100 µs (courbe violette à gauche)	0,0316 %	0,0435 %	Impossible
500 µs (courbe orange à gauche)	0,0059 %	0,0062 %	0,00725 %
1 ms (courbe bleue à droite)	0,0029 %	0,0029 %	0,00365 %
2 ms (courbe rouge à droite)	0,00145 %	0,0015 %	0,00162 %
5 ms (courbe grise à droite)	0,00058 %	0,0006 %	0,00058 %



## Incertitude de mesure de la vitesse (tr/min) en utilisant les mesures de fréquence

Lorsque les voies Timer/Compteur sont utilisées pour mesurer la vitesse (tr/min), l'incertitude de mesure introduite par les inexactitudes du timer peut être calculée à l'aide de l'exemple suivant.

Prendre le nombre d'impulsions par rotation spécifié dans les caractéristiques techniques du capteur de vitesse pour calculer la plage de fréquence de la sortie du capteur :

Fréquence min. = vitesse de rotation min. utilisée durant l'essai \* nombre d'impulsions par rotation / 60 s

Fréquence max. = vitesse de rotation max. utilisée durant l'essai \* nombre d'impulsions par rotation / 60 s

Impulsions du capteur de vitesse par rotation	Fréquence à 60 tr/min	Fréquence à 10 000 tr/min	Fréquence à 20 000 tr/min
180	180 Hz	30 kHz	60 kHz
360	360 Hz	60 kHz	120 kHz
1024	1024 Hz	170,7 kHz	341,3 kHz

En superposant ces plages utiles aux courbes d'inexactitude du timer de la Figure 26, on obtient la Figure 28 (voir ci-dessous).

- Il reste à équilibrer la vitesse de mise à jour (bande passante du couple) par rapport à l'exactitude requise pour le couple.
- En utilisant les graphiques, trouver les intersections entre les fréquences de fonctionnement superposées et les courbes de la durée de mesure.
- À titre d'exemple, les intersections suivantes peuvent être trouvées dans les graphiques (à 60 tr/min).

Durée de mesure sélectionnée	Capteur à 180 impulsions	Capteur à 360 impulsions	Capteur à 1024 impulsions
2 ms (courbe rouge)	Enregistrement impossible à 60 tr/min	Enregistrement impossible à 60 tr/min	0,00256 %
5 ms (courbe grise)	Enregistrement impossible à 60 tr/min	0,0018 %	0,0010 %
10 ms (courbe verte)	0,0009 %	0,0006 %	0,00051 %

Pour K = 1 (probabilité de 70 %), utiliser la distribution rectangulaire spécifiée et les valeurs d'inexactitude maximum pour calculer :

Incertitude de mesure = inexactitude maximum \* 0,58 (facteur de conversion pour la distribution rectangulaire)

Incertitude de mesure K = 1 (probabilité d'environ 70 %)	Capteur à 180 impulsions	Capteur à 360 impulsions	Capteur à 1024 impulsions
2 ms (courbe rouge)	Enregistrement impossible à 60 tr/min	Enregistrement impossible à 60 tr/min	0,00148 %
5 ms (courbe grise)	Enregistrement impossible à 60 tr/min	0,00104 %	0,00059 %
10 ms (courbe verte)	0,00052 %	0,00035 %	0,00030 %

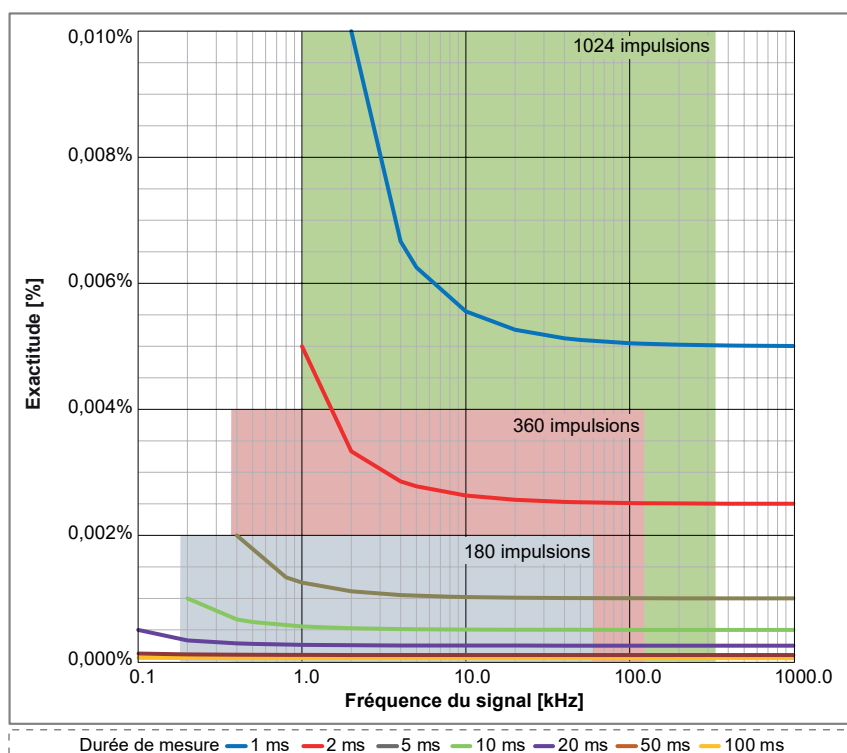


Figure 28 : Plage utile de la vitesse de rotation en fonction de l'inexactitude et de la durée de mesure

**Mesure simultanée de la sur-oscillation dynamique du couple et du rendement précis du couple**

Si une vitesse de mise à jour élevée est nécessaire pour mesurer la sur-oscillation dynamique du couple, par exemple, utiliser une durée de mesure de 50 µs et une fonction RT-FDB pour calculer la valeur moyenne pour chaque cycle électrique. Le signal du couple mesuré provenant de la voie Timer/Compteur aura une exactitude de 0,15 à 0,17 % tandis que le calcul du couple pour le cycle électrique (généralement inférieur ou égal à 1 ms) permet d'avoir une exactitude de 0,0075 %. Comme les deux signaux sont disponibles simultanément, le signal dynamique vous permet d'analyser le comportement de sur-oscillation du couple. Le signal du cycle électrique sera alors extrêmement précis pour les calculs de rendement.

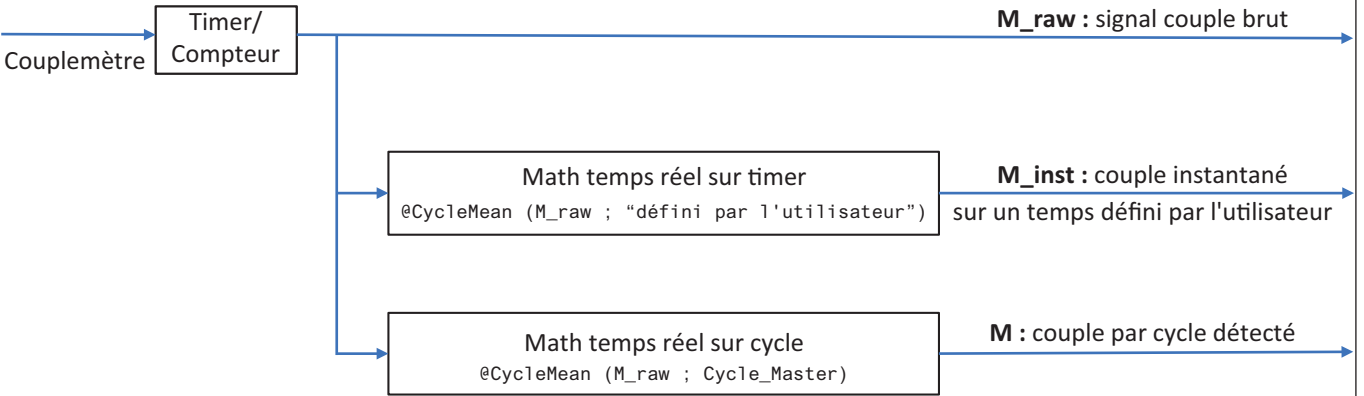


Figure 29 : Calculs simultanés du couple dynamique et du couple précis

Signaux ePower	Application	Réponse dynamique	Exactitude
M_raw	Sur-oscillation du couple	Maximum	Minimum
M_inst	Moyenne du couple	Moyenne	Moyenne
M	Calcul du rendement	Minimum	Maximum

**Sortie d'alarme**

Modes d'alarme des voies Événement	Contrôle du niveau Haut ou Bas
Alarmes multivoies	OU logique pour les alarmes de toutes les voies mesurées
Sortie d'alarme	Active pendant une condition d'alarme valide, sortie prise en charge via l'appareil de base
Niveau de la sortie d'alarme	Haut ou Bas, sélectionnable par l'utilisateur
Retard de sortie d'alarme	515 µs ± 1 µs + 1 période d'échantillonnage au maximum. 516 µs par défaut, compatible avec le comportement standard. Le retard minimum pouvant être sélectionné est le plus petit retard disponible pour toutes les cartes d'acquisition utilisées dans l'appareil de base. Retard égal au retard de la sortie Trigger OUT.
Sélection par carte	Activation/désactivation sélectionnable par l'utilisateur
<b>Modes d'alarme des voies analogiques</b>	
De base	Contrôle : au-dessus ou en dessous du niveau
Double	Contrôle : à l'extérieur ou à l'intérieur des limites
<b>Niveaux d'alarme des voies analogiques</b>	
Niveaux	Au maximum 2 détecteurs de niveau
Résolution	16 bits (0,0015 %) pour chaque niveau



Déclenchement	
Qualifieur/trigger de voie	1 entièrement indépendant par voie ; trigger ou qualifieur sélectionnable par logiciel
Étendue pré- et post-trigger	0 % à 100 % du bloc mémoire
Taux de déclenchement maximum	400 triggers par seconde
Retard de déclenchement maximum	1000 secondes après un trigger
Trigger manuel (logiciel)	Pris en charge
Trigger externe IN	
Sélection par carte	Activation/désactivation sélectionnable par l'utilisateur
Flanc Trigger IN	Montant/Descendant, sélectionnable par l'appareil de base, identique pour toutes les cartes
Largeur d'impulsion minimale	500 ns
Retard Trigger IN	$\pm 1 \mu\text{s} + 1$ période d'échantillonnage au maximum
Envoyer à Trigger externe OUT	L'utilisateur peut choisir de transmettre l'entrée Trigger externe IN au connecteur BNC de la sortie Trigger externe OUT
Trigger externe OUT	
Sélection par carte	Activation/désactivation sélectionnable par l'utilisateur
Niveau de la sortie Trigger OUT	Haut/Bas/Maintenir haut ; sélectionnable par l'appareil de base, identique pour toutes les cartes
Largeur d'impulsion de la sortie Trigger OUT	Haut/Bas : 12,8 $\mu\text{s}$ Maintenir haut : actif du premier trigger de l'appareil de base jusqu'à la fin de l'enregistrement Largeur d'impulsions créée par l'appareil de base ; pour plus d'informations, se référer aux caractéristiques techniques de l'appareil de base
Retard de la sortie Trigger OUT	Sélectionnable (10 $\mu\text{s}$ à 516 $\mu\text{s}$ ) $\pm 1 \mu\text{s} + 1$ période d'échantillonnage au maximum 516 $\mu\text{s}$ par défaut, compatible avec le comportement standard. Le retard minimum pouvant être sélectionné est le plus petit retard disponible pour toutes les cartes d'acquisition utilisées dans l'appareil de base
Déclenchement multivoies	
Voies de mesure	OU logique pour les triggers de tous les signaux mesurés ET logique pour les qualifieurs de tous les signaux mesurés
Voies calculées	OU logique pour les triggers de tous les signaux calculés (RT-FDB) ET logique pour les qualifieurs de tous les signaux calculés (RT-FDB)
Niveaux des triggers de voies analogiques	
Niveaux	Au maximum 2 détecteurs de niveau
Résolution	16 bits (0,0015 %) pour chaque niveau
Direction	Montante/Descendante ; contrôle de direction unique pour les deux niveaux en fonction du mode sélectionné
Hystérésis	0,1 à 100 % de la pleine échelle ; définit la sensibilité des triggers
Détection/rejet d'impulsion	Possibilité de sélectionner Désactiver/Détection/Rejet. Période maximum : 65 535 échantillons
Modes des triggers de voies analogiques	
De base	Passage POS ou NEG ; un seul niveau
Double niveau	Un passage POS et un passage NEG ; deux niveaux individuels, OU logique
Modes des qualifieurs de voies analogiques	
De base	Contrôle : au-dessus ou en dessous du niveau. Activation/désactivation du trigger avec un seul niveau
Double	Contrôle : à l'extérieur ou à l'intérieur des limites. Activation/désactivation du trigger avec deux niveaux
Trigger de voie d'événement	
Voies d'événement	Trigger d'événement individuel par voie d'événement
Niveaux	Trigger sur flanc montant, flanc descendant ou les deux
Qualifieurs	Actif Haut ou Actif Bas pour chaque voie d'événement

Mémoire embarquée	
Par carte	GN815 : 2 Go (1 Géch avec stockage 16 bits, 500 Méch avec stockage 18 bits) GN816 : 200 Mo (100 Méch avec stockage 16 bits)
Organisation	Répartition automatique entre les voies activées pour le stockage ou les calculs en temps réel
Diagnostic mémoire	Test automatique de la mémoire lorsque le système est sous tension, mais n'enregistre pas
Taille d'un échantillon de stockage	16 ou 18 bits, sélectionnable par l'utilisateur 16 bits, 2 octets/échantillon 18 bits, 4 octets/échantillon

## Calculateurs temps réel reposant sur la base de données de formules

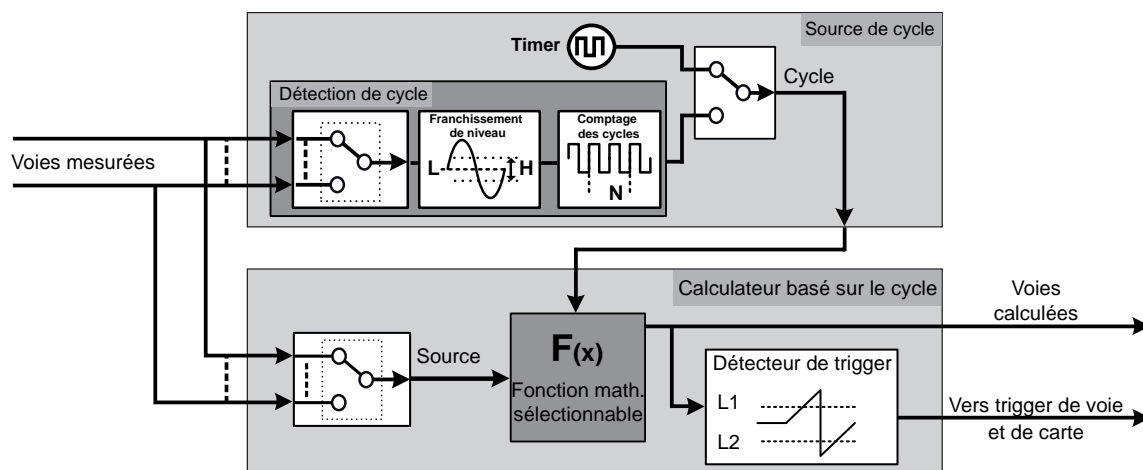


Figure 30 : Calculateurs temps réel basés sur le cycle

Source de cycle	Détermine la vitesse de calcul périodique en temps réel, soit en définissant un timer, soit en utilisant une détection de cycle en temps réel
Source de cycle : timer	
Durée du timer	1,0 ms (1 kHz) à 60 s (0,0167 Hz)
Source de cycle : détection de cycle	
Franchissement de niveau	Surveillance en temps réel d'une voie d'entrée à l'aide d'un niveau de signal, de l'hystérésis et de la direction afin de déterminer le cycle du signal
Comptage des cycles	Définit le nombre de cycles comptabilisé utilisé pour produire des calculs périodiques
Période de cycle <sup>(1)</sup>	Période de cycle maximum pouvant être détectée : 0,25 s (4 Hz) Période de cycle minimum pouvant être détectée : 0,91 ms (1,1 kHz) Les calculs cessent lorsque la période de cycle dépasse la période de cycle maximale (0,25 s) Le comptage est temporairement augmenté lorsque la période de cycle est inférieure à la période de cycle minimale (0,91 ms) Des notifications d'événement de temps dans les données de voie indiquent quand la période de cycle a été dépassée ou quand le compteur automatique des cycles est incrémenté
Calculateur basé sur le cycle	
Nombre de calculateurs	GN815 : 32 ; à des vitesses d'échantillonnage de 200 kéch/s ou inférieures. À des vitesses d'échantillonnage supérieures, le nombre de calculateurs est réduit en fonction de la puissance DSP disponible GN816 : 32
Charge DSP	Chaque calculateur peut exécuter 1 calcul. Tous les calculs n'utilisent pas la même puissance DSP. La sélection d'un calcul avec la puissance de calcul maximale pourrait entraîner une réduction du nombre total de calculateurs. Des combinaisons différentes nécessitent des puissances de calcul différentes. Les effets des combinaisons sélectionnées sont représentés dans le logiciel Perception.
Calculs sur la source de cycle	Cycle et fréquence
Calculs sur voie analogique	GN815 : RMS, Minimum, Maximum, Moyenne, Crête-crête, Surface, Énergie et Facteur de crête GN816 : RMS, Minimum, Maximum, Moyenne, Crête-crête, Surface, Énergie et MeanOfMultiplication (covariance)
Calculs sur voie Timer/Compteur	Fréquence (pour permettre le déclenchement), Vitesse de rotation et Angle
Cycle	Signal d'onde carrée, facteur d'utilisation de 50 % Représente la source de cycle ; le flanc montant indique le début d'une nouvelle période de calcul
Fréquence	L'intervalle de cycle détecté est converti en fréquence (1/temps de cycle du signal d'entrée)

### Calculateurs temps réel reposant sur la base de données de formules

Détecteur de trigger	
Nombre de détecteurs	32 ; un par calculateur temps réel
Niveau de trigger	Défini par l'utilisateur pour chaque détecteur. Génère un trigger lorsque le signal calculé franchit le niveau
Retard de sortie de trigger	Les triggers sont retardés de 100 ms sur les signaux calculés. Le temps de trigger est corrigé en interne de façon à ce que le déclenchement du sweep soit correct. Une durée pré-trigger supplémentaire de 100 ms est ajoutée pour permettre la correction du temps de trigger. Cela réduit la durée de sweep maximale de 100 ms

- (1) La plage de période de cycle dépend de la forme de l'onde du signal et du réglage d'hystérésis. Spécifiée pour une onde sinusoïdale avec une hystérésis de 25 % de la pleine échelle.

### Statstream® temps réel

Numéro de brevet : 7 868 886

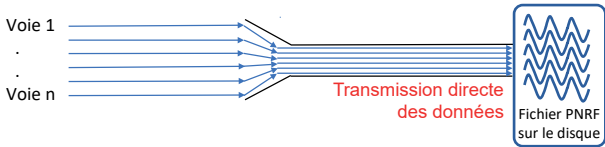
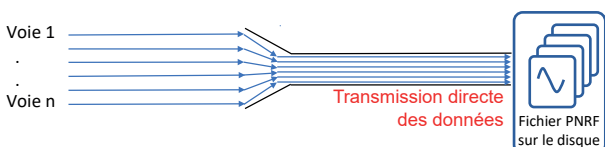
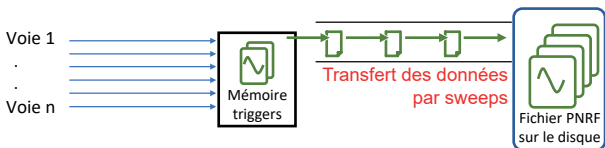
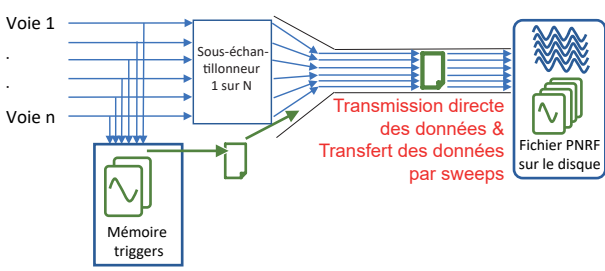
Extraction en temps réel des paramètres de base des signaux.

Prend en charge le défilement et l'affichage des courbes en temps réel, ainsi que les vumètres temps réel lors de l'enregistrement.

Lors de la lecture d'enregistrements, cette fonction améliore la vitesse pour l'affichage et le zoom de très gros enregistrements. Il réduit également le temps de calcul des valeurs statistiques sur une grande quantité de données.

Voies analogiques	Maximum, Minimum, Moyenne, Crête-crête, Écart type et valeurs efficaces (RMS)
Voies Événement/Timer/Compteur	Maximum, Minimum et Crête-crête

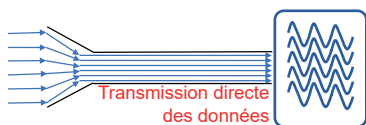
## Modes d'enregistrement des données

<p><b>Au démarrage de la mesure</b></p> 	<p>Enregistrement des données sur PC ou disque de l'appareil de base. L'enregistrement sur un disque est limité par une <b>vitesse d'échantillonnage globale</b>, la durée d'enregistrement est limitée par la <b>taille du disque</b>.</p> <p><b>Note</b> : comme la limitation de la vitesse d'échantillonnage globale dépend du débit Ethernet et du disque de stockage utilisé, ainsi que du fait que le PC et le disque ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que l'enregistrement des données, il est fortement recommandé, pour des vitesses d'échantillonnage élevées, de tester la configuration choisie avant d'effectuer l'essai.</p>
<p><b>Attente du trigger</b></p> 	<p>Enregistrement des données sur PC ou disque de l'appareil de base. L'enregistrement déclenché par trigger sur un disque est limité par une <b>vitesse d'échantillonnage globale</b>, la durée d'enregistrement est limitée par la taille du disque.</p> <p><b>Note</b> : comme la limitation de la vitesse d'échantillonnage globale dépend du débit Ethernet et du disque de stockage utilisé, ainsi que du fait que le PC et le disque ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que l'enregistrement des données, il est fortement recommandé, pour des vitesses d'échantillonnage élevées, de tester la configuration choisie avant d'effectuer l'essai.</p> <p>Non recommandé pour les essais de transitoires / uniques / destructifs.</p>
<p><b>Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers</b></p> 	<p>Enregistrement déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers sur la carte d'acquisition de données. L'enregistrement déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers n'a <b>pas de limites liées à la vitesse d'échantillonnage</b>, la durée d'enregistrement est limitée par la <b>taille de la mémoire triggers</b>. Les données enregistrées dans la mémoire triggers sont transférées vers un disque aussi vite que possible.</p> <p><b>Note</b> : ce mode d'enregistrement garantit que les données seront toujours enregistrées selon les réglages définis par l'utilisateur. Recommandé pour les essais de transitoires / uniques / destructifs.</p>
<p><b>Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers</b></p> 	<p>Enregistrement des données sur PC ou disque de l'appareil de base et enregistrement simultané déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers sur la carte d'acquisition de données. L'enregistrement de données à vitesse réduite sur un disque est limité par une <b>vitesse d'échantillonnage globale</b>, la durée d'enregistrement est limitée par la <b>taille du disque</b>. L'enregistrement déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers n'a <b>pas de limites liées à la vitesse d'échantillonnage</b>, la durée d'enregistrement est limitée par la <b>taille de la mémoire triggers</b>. Les données enregistrées dans la mémoire triggers sont transférées vers un disque aussi vite que possible. Comme ces données sont transférées en même temps que l'enregistrement des données de mesure à vitesse réduite, le système utilise la bande passante de la vitesse d'échantillonnage globale.</p> <p><b>Note</b> : comme la limitation de la vitesse d'échantillonnage globale dépend du débit Ethernet et du disque de stockage utilisé, ainsi que du fait que le PC et le disque ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que l'enregistrement des données, il est fortement recommandé, pour des vitesses d'échantillonnage élevées et un nombre important de triggers par seconde, de tester la configuration choisie avant d'effectuer l'essai.</p>

### Comparaison des modes d'enregistrement

	Limitation vitesse d'échantillonnage globale	Données enregistrées max.	Enregistrement direct sur disque	D'abord vers mémoire triggers	Trigger requis pour démarrer l'enregistrement
Au démarrage de la mesure	Oui	Espace libre sur le disque	Oui	Non	Non
Attente du trigger	Oui	Espace libre sur le disque	Oui	Non	Oui
Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers	Non	Mémoire triggers	Non	Oui	Oui
Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers	Vitesse réduite : Oui	Espace libre sur le disque	Oui	Non	Non
	Vit. échantill. : Non	Mémoire triggers	Non	Oui	Oui

#### La vitesse d'échantillonnage globale est une limite lorsque les données sont transmises directement vers le disque





La vitesse de transmission directe globale maximale par appareil de base est définie par le type d'appareil de base et le disque SSD, le débit Ethernet, le disque du PC ainsi que d'autres paramètres du PC.

Lorsque la vitesse d'échantillonnage globale sélectionnée est supérieure à la vitesse de transmission directe globale du système, la mémoire sur chaque carte d'acquisition de données fonctionne comme une mémoire FIFO. Dès que cette mémoire FIFO est pleine, l'enregistrement est suspendu (l'enregistrement des données est provisoirement arrêté). Pendant cette période, la mémoire FIFO est transférée vers un disque. Lorsque toutes les mémoires FIFO sont vides, l'enregistrement reprend automatiquement. Des notifications utilisateur sont ajoutées au fichier d'enregistrement pour permettre d'identifier les suspensions d'enregistrement une fois l'enregistrement terminé.

## Définitions relatives aux enregistrements déclenchés par trigger

Les détails fournis dans ce tableau concernent les modes suivants :

- Attente du trigger
- Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers
- Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers

<p><b>Sweep</b></p> 	
<p>Défini par un signal trigger, données pré-trigger et post-trigger, ainsi qu'éventuellement données entre triggers et/ou signal trigger d'arrêt.</p>	


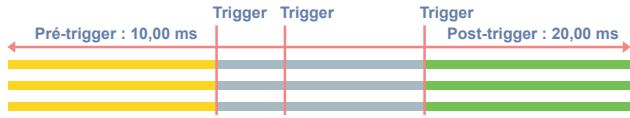
### Segments de données enregistrés par trigger

Données pré-trigger	Données enregistrées avant un signal trigger. <b>Note</b> : si un signal trigger est reçu avant que toutes les données pré-trigger ne soient enregistrées, le trigger est accepté et le volume de données pré-trigger enregistré est automatiquement réduit aux données pré-trigger disponibles à l'instant du trigger.
Données post-trigger	Données enregistrées après un trigger ou un signal trigger d'arrêt. <b>Note</b> : l'enregistrement des données post-trigger peut être redémarré ou retardé en fonction de la sélection "Le post-trigger commence".
Données entre triggers	Données enregistrées suite à un ou plusieurs re-trigger(s) ou en attendant le trigger d'arrêt. La longueur des données entre triggers n'est pas spécifiée, mais est ajoutée selon l'horloge des signaux triggers ou triggers d'arrêt.

### Signaux triggers

Signal trigger	Ce signal met fin à l'enregistrement de données pré-trigger et démarre l'enregistrement de données post-trigger. Voir la partie "Le post-trigger commence" dans le tableau pour plus de détails. Il est possible de configurer un signal trigger sur un trigger d'entrée externe, des voies analogiques et numériques, ainsi que d'utiliser des formules RT-FDB simples à complexes.
Signal trigger d'arrêt	Ce signal démarre l'enregistrement des données post-trigger lorsque le mode "Le post-trigger commence au trigger d'arrêt" est sélectionné. Voir la partie "Le post-trigger commence" dans le tableau pour plus de détails. Il est possible de configurer un signal trigger d'arrêt sur un trigger d'entrée externe et sur des formules RT-FDB simples à complexes.

### Le post-trigger commence

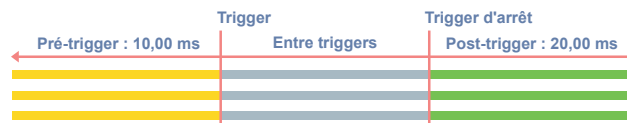
Au premier trigger	
<p>Le premier signal trigger met fin à l'enregistrement des données pré-trigger et démarre l'enregistrement des données post-trigger. Tout <b>trigger</b> reçu durant l'enregistrement des données post-trigger est ignoré. Les données entre triggers n'existent pas dans ce mode. Le sweep qui en résulte contient les données pré-trigger et les données post-trigger.</p>	
À chaque trigger	
<p>Le premier trigger met fin à l'enregistrement des données pré-trigger et démarre l'enregistrement des données post-trigger. Tout <b>trigger</b> reçu durant l'enregistrement des données post-trigger redémarre l'enregistrement des données post-trigger. Toutes les données post-trigger enregistrées à l'instant du trigger sont ajoutées aux données entre triggers. Le sweep qui en résulte contient les données pré-trigger, les données entre triggers et les données post-trigger.</p>	

## Définitions relatives aux enregistrements déclenchés par trigger

Les détails fournis dans ce tableau concernent les modes suivants :

- Attente du trigger
- Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers
- Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers

Au trigger d'arrêt



Le signal trigger met fin à l'enregistrement des données pré-trigger et démarre l'enregistrement des données entre triggers. Le trigger d'arrêt met ensuite fin à l'enregistrement des données entre triggers et démarre l'enregistrement de données post-trigger.

Tout **trigger** reçu durant l'enregistrement des données entre triggers et l'enregistrement des données post-trigger est ignoré.

Tout **trigger d'arrêt** reçu durant l'enregistrement des données pré-trigger et l'enregistrement des données post-trigger est ignoré.

Le sweep qui en résulte contient les données pré-trigger, les données entre triggers et les données post-trigger.



## Mémoire triggers pleine lors de l'enregistrement

La mémoire triggers a une taille limitée. Elle devient vite pleine lorsque des vitesses d'échantillonnage élevées sont combinées à des taux de déclenchement élevés. Cette section explique comment les triggers sont gérés lorsque la mémoire triggers est pleine.

Le post-trigger commence	Sélection de l'enregistrement des sweeps
Au premier trigger	Un nouveau sweep n'est enregistré que si l'espace libre dans la mémoire triggers est suffisant pour accueillir à la fois les données pré-trigger et post-trigger lorsqu'un signal trigger est reçu. Si l'espace libre est insuffisant, seules l'heure et la source du trigger sont enregistrées (pas les données pré-trigger et post-trigger).
À chaque trigger	Un nouveau sweep est démarré en suivant les mêmes règles que pour le mode d'enregistrement au premier trigger. Si un nouveau trigger est reçu durant l'enregistrement des données post-trigger, le sweep est uniquement étendu avec les nouvelles données post-trigger, dans la mesure où l'espace libre dans la mémoire triggers est suffisant pour les données post-trigger supplémentaires. Si l'espace libre est insuffisant, le système enregistre les données pré-trigger, les données entre triggers et les données post-trigger déjà enregistrées pour le ou les trigger(s) reçu(s) précédemment.
Au signal trigger d'arrêt	Un nouveau sweep n'est enregistré que si l'espace libre dans la mémoire triggers est suffisant pour les données pré-trigger, celles sur 2,5 ms entre triggers et les données post-trigger lorsqu'un signal trigger est reçu. Si aucun signal trigger d'arrêt n'est reçu avant que la mémoire triggers ne soit pleine, l'enregistrement des sweeps est automatiquement arrêté dès que la mémoire triggers est pleine.

## Limites de l'enregistrement déclenché par trigger

Les détails fournis dans ce tableau concernent les modes suivants :

- Attente du trigger
- Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers
- Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers

	Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers		Attente du trigger	
	Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers			
Enregistrement de données déclenché par trigger	Durée d'enregistrement limitée		Utiliser la taille du disque disponible	
Vitesse d'échantillonnage	Vitesse d'échantillonnage illimitée		Vitesses d'échantillonnage faibles à moyennes (en fonction du système utilisé)	
Nombre de voies	Nombre de voies illimité		Nombres de voies faibles à moyens (en fonction du système utilisé)	
<b>Nombre maximum de sweeps</b>				
Dans la mémoire triggers	2000		Non applicable	
Dans le fichier d'enregistrement PNRF	200 000		1	
Paramètres des sweeps	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Longueur pré-trigger	0	Mémoire triggers de la carte d'acquisition de données	0	Espace libre sur le disque
Longueur post-trigger	0	Mémoire triggers de la carte d'acquisition de données	0	0
Longueur des sweeps	10 échantillons	Mémoire triggers de la carte d'acquisition de données	1 minute	Espace libre sur le disque
Taux de sweeps maximum	400/s		Non applicable	
Temps minimum entre triggers	2,5 ms		Non applicable	
Temps mort entre sweeps	0 ms		Non applicable	

Détails sur l'enregistrement des données de mesure (GN815) <sup>(1)</sup>

Résolution de 16 bits									
Mode d'enregistrement des données	Au démarrage de la mesure & Attente du trigger			Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers			Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers		
	Voies activées			Voies activées			Voies activées		
	1 voie	8 voies	8 voies et évén.	1 voie	8 voies	8 voies et évén.	1 voie	8 voies	8 voies et évén.
Mémoire triggers max.	inutilisé			954 Méch	119 Méch	106 Méch	762 Méch	95 Méch	84 Méch
Vit. d'échantillonnage triggers max.	inutilisé			2 Méch/s			2 Méch/s		
FIFO réduite max.	954 Méch	119 Méch	106 Méch	inutilisé			190 Méch	23 Méch	21 Méch
Vit. d'échantillonnage (réduite) max.	2 Méch/s			inutilisé			Vit. d'échantillonnage trigger / 2		
Vit. de transmission directe réduite globale max.	2 Méch/s 4 Mo/s	16 Méch/s 32 Mo/s	18 Méch/s 36 Mo/s	inutilisé			1 Méch/s 2 Mo/s	8 Méch/s 16 Mo/s	9 Méch/s 18 Mo/s
Résolution de 18 bits									
Mode d'enregistrement des données	Au démarrage de la mesure & Attente du trigger			Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers			Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers		
	Voies activées			Voies activées			Voies activées		
	1 voie	8 voies	8 voies et évén./ Timer/ Compteur	1 voie	8 voies	8 voies et évén./ Timer/ Compteur	1 voie	8 voies	8 voies et évén./ Timer/ Compteur
Mémoire triggers max.	inutilisé			477 Méch	59 Méch	43 Méch	381 Méch	47 Méch	34 Méch
Vit. d'échantillonnage triggers max.	inutilisé			2 Méch/s			2 Méch/s		
FIFO réduite max.	477 Méch	59 Méch	43 Méch	inutilisé			95 Méch	11 Méch	8 Méch
Vit. d'échantillonnage (réduite) max.	2 Méch/s			inutilisé			Vit. d'échantillonnage trigger / 2		
Vit. de transmission directe réduite globale max.	2 Méch/s 8 Mo/s	16 Méch/s 64 Mo/s	22 Méch/s 88 Mo/s	inutilisé			1 Méch/s 4 Mo/s	8 Méch/s 32 Mo/s	11 Méch/s 44 Mo/s

(1) Terminologie utilisée en accord avec le logiciel Perception.

Détails sur l'enregistrement des données de mesure (GN816) <sup>(1)</sup>

Résolution de 16 bits									
Mode d'enregistrement des données	Au démarrage de la mesure & Attente du trigger			Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers			Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers		
	Voies activées			Voies activées			Voies activées		
	1 voie	8 voies	8 voies et évén.	1 voie	8 voies	8 voies et évén.	1 voie	8 voies	8 voies et évén.
Mémoire triggers max.	inutilisé			100 Méch	12 Méch	10,5 Méch	80 Méch	9,5 Méch	8 Méch
Vit. d'échantillonnage triggers max.	inutilisé			200 kéch/s			200 kéch/s		
Vit. d'échantillonnage (réduite) max.	200 kéch/s			inutilisé			Vit. d'échantillonnage trigger / 2		
Vit. de transmission directe réduite globale max.	0,2 Mé-ch/s 0,4 Mo/s	1,6 Mé-ch/s 3,2 Mo/s	1,8 Mé-ch/s 3,6 Mo/s	inutilisé			0,1 Mé-ch/s 0,2 Mo/s	0,8 Mé-ch/s 1,6 Mo/s	0,9 Mé-ch/s 1,8 Mo/s
Résolution de 18 bits									
Mode d'enregistrement des données	Au démarrage de la mesure & Attente du trigger			Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers			Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers		
	Voies activées			Voies activées			Voies activées		
	1 voie	8 voies	8 voies et évén./ Timer/ Compteur	1 voie	8 voies	8 voies et évén./ Timer/ Compteur	1 voie	8 voies	8 voies et évén./ Timer/ Compteur
Mémoire triggers max.	inutilisé			50 Méch	6 Méch	4 Méch	40 Méch	4,5 Méch	3 Méch
Vit. d'échantillonnage triggers max.	inutilisé			200 kéch/s			200 kéch/s		
FIFO réduite max.	50 Méch	6 Méch	4 Méch	inutilisé			10 Méch	1 Méch	0,7 Méch
Vit. d'échantillonnage (réduite) max.	200 kéch/s			inutilisé			Vit. d'échantillonnage trigger / 2		
Vit. de transmission directe réduite globale max.	0,2 Mé-ch/s 0,8 Mo/s	1,6 Mé-ch/s 6,4 Mo/s	2,2 Mé-ch/s 8,8 Mo/s	inutilisé			0,1 Mé-ch/s 0,4 Mo/s	0,8 Mé-ch/s 3,2 Mo/s	1,1 Mé-ch/s 4,4 Mo/s

(1) Terminologie utilisée en accord avec le logiciel Perception.

Conditions ambiantes	
Plage de température	
Pour fonctionnement	0 °C à +40 °C (+32 °F à +104 °F)
Hors fonctionnement (stockage)	-25 °C à +70 °C (-13 °F à +158 °F)
Protection thermique	Arrêt thermique automatique en cas de température interne de 85 °C (+185 °F) Notifications d'avertissement à l'utilisateur à 75 °C (+167 °F)
Humidité relative de l'air	0 % à 80 % ; sans condensation ; pour fonctionnement
Classe de protection	IP20
Altitude	2000 m (6562 ft) maximum au-dessus du niveau de la mer ; pour fonctionnement
Chocs : CEI 60068-2-27	
Pour fonctionnement	10 g/11 ms demi-sinusoïdal ; 3 axes, 1000 chocs en direction positive et négative
Hors fonctionnement	25 g/6 ms demi-sinusoïdal ; 3 axes, 3 chocs en direction positive et négative
Vibrations : CEI 60068-2-64	
Pour fonctionnement	1 g RMS, ½ h ; 3 axes, 5 aléatoires jusqu'à 500 Hz
Hors fonctionnement	2 g RMS, 1 h ; 3 axes, 5 aléatoires jusqu'à 500 Hz
Essais d'environnement en fonctionnement	
Essai à froid CEI 60068-2-1 Test Ad	-5 °C (+23 °F) pendant 2 heures
Test à sec CEI 60068-2-2 Test Bd	+40 °C (+104 °F) pendant 2 heures
Test en chaleur humide CEI 60068-2-3 Test Ca	+40 °C (+104 °F), humidité > 93 % Hr pendant 4 jours
Essais d'environnement hors fonctionnement (stockage)	
Essai à froid CEI 60068-2-1 Test Ab	-25 °C (-13 °F) pendant 72 heures
Essai de chaleur sèche CEI 60068-2-2 Test Bb	+70 °C (+158 °F), humidité < 50 % Hr pendant 96 heures
Essai de variation de température CEI 60068-2-14 Test Na	-25 °C à +70 °C (-13 °F à +158 °F) 5 cycles, taux de 2 à 3 minutes, durée de séjour 3 heures
Test cyclique chaleur humide CEI 60068-2-30 Test Db variante 1	+25 °C/+40 °C (+77 °F/+104 °F), humidité > 95/90 % Hr 6 cycles, durée du cycle 24 heures

Normes harmonisées pour conformité CE et UKCA, en fonction des directives suivantes<sup>(1)</sup>

Directive basse tension : 2014/35/UE

Directive sur la compatibilité électromagnétique (CEM) : 2014/30/UE

## Sécurité électrique

EN 61010-1 (2017) Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire - Règles générales

EN 61010-2-030 (2017) Règles particulières pour les circuits de test et de mesure

## Compatibilité électromagnétique (CEM)

EN 61326-1 (2013) Appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire - Exigences relatives à la CEM - Partie 1 : exigences générales

## Émission


EN 55011 Appareils industriels, scientifiques et médicaux - Caractéristiques des perturbations radioélectriques  
Perturbation conduite ; classe B ; perturbation rayonnée : classe A

EN 61000-3-2 Limites pour les émissions de courant harmonique : classe D

EN 61000-3-3 Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension

## Immunité

EN 61000-4-2 Essai d'immunité aux décharges électrostatiques (ESD) ;  
décharge de contact  $\pm 4$  kV / décharge dans l'air  $\pm 8$  kV : critère de performance BEN 61000-4-3 Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques ;  
80 MHz à 2,7 GHz avec AM 10 V/m, 1000 Hz : critère de performance AEN 61000-4-4 Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves  
Secteur  $\pm 2$  kV avec réseau de couplage. Voie  $\pm 2$  kV avec pince capacitive : critère de performance BEN 61000-4-5 Essai d'immunité aux ondes de choc  
Secteur  $\pm 0,5$  kV/ $\pm 1$  kV phase-phase et  $\pm 0,5$  kV/ $\pm 1$  kV/ $\pm 2$  kV voie phase-terre  $\pm 0,5$  kV/ $\pm 1$  kV avec réseau de couplage : critère de performance BEN 61000-4-6 Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques  
150 kHz à 80 MHz, AM de 1000 Hz ; 10 V RMS au niveau du secteur, 10 V RMS au niveau de la voie, les deux avec une pince : critère de performance AEN 61000-4-11 Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension  
Creux : critère de performance A ; coupures : critère de performance C

- (1)  The manufacturer declares on its sole responsibility that the product is in conformity with the essential requirements of the applicable UK legislation and that the relevant conformity assessment procedures have been fulfilled.




Manufacturer:

**Hottinger Brüel & Kjaer GmbH**Im Tiefen See 45  
64293 Darmstadt  
Germany

Importer:

**Hottinger Brüel & Kjaer UK Ltd.**Technology Centre Advanced Manufacturing Park  
Brunel Way Catcliffe  
Rotherham  
South Yorkshire  
S60 5WG  
United Kingdom

Informations relatives à la commande		
Article	Description	N° de commande
De base / IEPE 2M ISO	 <p>8 voies, 18 bits, 2 Méch/s, plage d'entrée de <math>\pm 10</math> mV à <math>\pm 50</math> V, 2 Go de mémoire RAM, entrée différentielle asymétrique isolée de 33 V RMS, un seul connecteur BNC métallique isolé par voie. Tension de base et capteur IEPE avec prise en charge TEDS classe 1. Calculs en temps réel selon cycle ou timer avec déclenchement possible sur les résultats calculés.</p> <p>Pris en charge par Perception V6.50 ou version ultérieure.</p>	1-GN815
De base / IEPE 200k ISO	 <p>8 voies, 18 bits, 200 kéch/s, plage d'entrée de <math>\pm 10</math> mV à <math>\pm 50</math> V, 200 Mo de mémoire RAM, entrée différentielle asymétrique isolée de 33 V RMS, un seul connecteur BNC métallique isolé par voie. Tension de base et capteur IEPE avec prise en charge TEDS classe 1. Calculs en temps réel selon cycle ou timer avec déclenchement possible sur les résultats calculés.</p> <p>Pris en charge par Perception V6.50 ou version ultérieure.</p>	1-GN816

Pincettes de courant (options, à commander séparément)		
Article	Description	N° de commande
Pince de courant AC/DC i30s	 <p>Pince de courant AC/DC à effet Hall ; 30 mA à 30 A DC ; 30 mA à 20 A AC RMS ; DC-100 kHz ; câble de sortie BNC de 2 m (6.5 ft), avec adaptateur pour fiche banane de sécurité 4 mm, nécessite une pile de 9 V.</p>	1-G912
Pince de courant AC SR661	 <p>Pince de courant AC ; 100 mA à 1200 A AC RMS ; 1 Hz - 100 kHz ; câble de sortie de 2 m (6.5 ft) avec BNC de sécurité.</p>	1-G913
Pince de courant AC M1V20-2	 <p>Pince de courant AC de haute précision ; 50 mA à 20 A ; 30 Hz - 40 kHz ; câble de sortie de 2 m (6.5 ft) avec BNC métallique.</p>	1-G914

**Hottinger Brüel & Kjaer GmbH**

Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany  
Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100  
[www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com) · [info@hbkworl.com](mailto:info@hbkworl.com)

Subject to modifications. All product descriptions are for general information only.  
They are not to be understood as a guarantee of quality or durability.