

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Série GEN GN840B, GN1640B

Carte d'entrée universelle / capteur ISO

500 kéch/s

CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES

- Plages de $\pm 0,2$ mV/V à ± 500 mV/V
- Quart de pont / demi-pont / pont complet
- Configuration 6 fils
- Test rapide du capteur (shunt)
- Capteurs alimentés en tension
- Capteurs IEPE
- IEEE 1451.4 TEDS classes 1, 2 et 3
- Capteurs piézo / de charge
- Capteurs 4 à 20 mA
- Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000 et Pt2000 (RTD 3 et 4 fils)
- Thermocouples K, J, T, B, E, N, R, S, C
- Valeur de la résistance
- Isolation 33 V RMS
- Filtres anti-repliement analogiques/numériques
- Vitesse d'échantillonnage de 500 kéch/s par voie
- Résolution du convertisseur A/N de 24 bits



Fonctions et avantages de la GN840B/GN1640B

Cette carte universelle/capteur prend en charge les quarts de pont, demi-ponts et ponts complets avec résistances de complément intégrées de 350 Ω et 120 Ω en circuit à quart de pont. La résistance de shunt permet un test rapide du capteur.

En mode IEPE, la carte détecte les coupures ou courts-circuits de fils et prend en charge la configuration des capteurs TEDS.

Elle prend en charge thermocouples, capteurs piézoélectriques, sondes de température résistives (RTD) et capteurs de 4 à 20 mA. Tous les types de capteurs se raccordent à l'entrée sans adaptateurs externes.

Grâce aux étendues de mesure allant de $\pm 0,2$ mV/V à ± 500 mV/V et à l'impédance du capteur de 17 Ω à 10 k Ω , il est possible de prendre en charge quasiment n'importe quel capteur.

Le système assure une protection anti-repliement supérieure, la meilleure de sa catégorie, grâce à une approche multi-étages unique en son genre. Dans le premier étage, le convertisseur Sigma-Delta doté d'un filtre anti-repliement intégré crée un flux de données numérique sans repliement à une vitesse constante de 500 kéch/s.

Le deuxième étage envoie le flux de données à 500 kéch/s dans un filtre numérique sélectionnable par l'utilisateur afin de réduire le signal à la bande passante maximum désirée. Le filtre numérique assure aussi bien des filtrages de 11ème ou 12ème ordre que des caractéristiques de filtrage Bessel/Butterworth ou elliptique.

Le troisième étage décime le signal filtré de 500 kéch/s à la vitesse d'échantillonnage désirée.

Le filtrage numérique avant décimage garantit un résultat de grande qualité, sans repliement, à bruit ultra-faible et en synchronisme de phase.

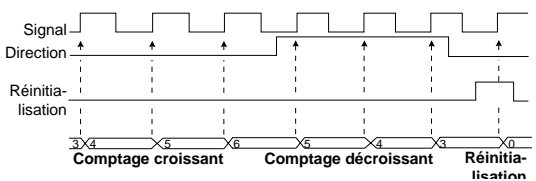
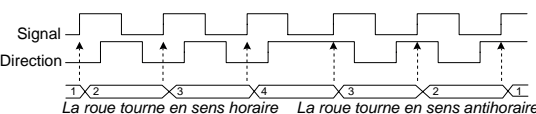
Les calculateurs temps réel optionnels, qui reposent sur une base de données de formules, peuvent résoudre quasiment n'importe quel problème mathématique. La détection numérique des cycles en temps réel permet d'avoir des résultats périodiques, par exemple crête-crête. Une fonction mathématique d'échantillonnage voie à voie en temps réel peut effectuer un calcul inverse des interdépendances de diaphonie dans un capteur de force trois axes. Des résultats calculés peuvent être utilisés pour déclencher l'enregistrement ou signaler des alarmes à l'extérieur.

Aperçu des fonctionnalités	
Modèle	GN840B, GN1640B
Vitesse d'échantillonnage max. par voie	500 kéch/s
Mémoire par carte	2 Go
Voies analogiques	8 pour GN840B et 16 pour GN1640B
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	24 bits
Isolation	33 V RMS \pm 70 V DC, voie à voie et voie à châssis
Type d'entrée	Entrée analogique différentielle symétrique isolée
Pincettes de courant / sondes de tension passives	Sondes différentielles et asymétriques actives
Capteurs	Jauges d'extensométrie en quart de pont, demi-pont et pont complet. Capteurs de force, de pression, d'accélération de type MEMS et capteurs de déplacement potentiométriques. Capteurs IEPE, piézoélectriques, Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000, capteurs 4 à 20 mA Thermocouples types K, J, T, B, E, N, R, S et C
TEDS	Classes 1, 2 et classe 3 (en attente d'homologation IEEE)
Calculateurs temps réel reposant sur la base de données de formules (option)	Grand choix de programmes mathématiques programmables par l'utilisateur
Événement numérique/Timer/Compteur	Pris en charge ; 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 pour GN840B 2 pour GN1640B

Appareils de base pris en charge						
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA / GEN7tB	GEN17tA / GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA / GEN7iB
GN840B/GN1640B	Oui					
Interface de programmation GEN DAQ	Oui				Oui ⁽¹⁾	
EtherCAT®	Non	Oui			Non	
CAN / CAN FD	Oui				Non	

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

Capteurs et sondes analogiques pris en charge		
Mode Amplificateur	Capteurs et sondes analogiques pris en charge	Fonctionnalités, câblage et accessoires
Tension de base	<ul style="list-style-type: none"> Tensions électriques, différentielles et asymétriques Sondes asymétriques actives Sondes différentielles actives 	<ul style="list-style-type: none"> ± 1 mV à $\pm 10,0$ V Entrée de tension isolée Connecteur ODU 14 broches Dérivation double BNC à monter sur rail DIN 1-G090 Câble ODU vers BNC 1-KAB433-2
Capteur de base	<ul style="list-style-type: none"> Accéléromètres piézorésistifs (amortis) Capteurs de déplacement potentiométriques Capteurs à sortie tension utilisant une alimentation en tension continue, tels que capteurs de force, de pression, de type MEMS et capteurs Kulite 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 0,2$ mV/V à ± 500 mV/V Le mode capteur de base est une interface utilisateur de pont simplifiée Impédance capteur de 17Ω à 10 kΩ Tension d'alimentation capteur de $\pm 0,5$ V à $\pm 5,0$ V DC Dérivation push-pull à monter sur rail DIN 1-G088 Câble de dérivation à extrémités libres 1-KAB183-x
Pont	<ul style="list-style-type: none"> Jauges d'extensométrie en quart de pont, demi-pont et pont complet Capteurs à jauges : capteurs de pesage, capteurs de force, couplemètres et capteurs de pression 	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 0,2$ mV/V à ± 500 mV/V Aucun outil extérieur requis Tension d'alimentation bipolaire de $\pm 0,5$ V à $\pm 5,0$ V DC 2 * résistances de complément de 10 kΩ intégrées en circuit à demi-pont Compléments de pont de 120Ω et 350Ω intégrés en circuit à quart de pont Quart de pont 3 fils pris en charge Résistance de shunt de 100 kΩ intégrée Dérivation push-pull à monter sur rail DIN : 1-G088 Câble de dérivation à extrémités libres 1-KAB183-x
Charge	<ul style="list-style-type: none"> Capteurs piézoélectriques 	<ul style="list-style-type: none"> ± 1 nC à ± 10 μC Entrée AC couplée Câble ODU vers BNC 1-KAB433-2
IEPE	<ul style="list-style-type: none"> Capteurs IEPE tels qu'accéléromètres, microphones et capteurs de pression Accéléromètres ICP® 	<ul style="list-style-type: none"> ± 1 mV à $\pm 10,0$ V Courant IEPE : 2, 4, 6 ou 8 mA à ≥ 23 V TEDS classe I Détection du capteur raccordé, de tout circuit ouvert ou court-circuit Dérivation double BNC à monter sur rail DIN : 1-G090 Câble ODU vers BNC 1-KAB433-2
Boucle de courant	<ul style="list-style-type: none"> Courant électrique de 4 à 20 mA Capteurs avec sortie jusqu'à 20 mA 	<ul style="list-style-type: none"> Résistance de charge intégrée Dérivation double BNC à monter sur rail DIN : 1-G090 Câble ODU vers BNC 1-KAB433-2
Thermocouple	<ul style="list-style-type: none"> Thermocouples types K, J, T, B, E, N, R, S et C 	<ul style="list-style-type: none"> Compensation de soudure froide numérique Connecteur de compensation de soudure froide à monter sur rail DIN : 1-G089 Bande passante thermocouple jusqu'à 10 kHz
Sondes de température résistives	<ul style="list-style-type: none"> Sondes de température résistives (RTD) Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000 et Pt2000 	<ul style="list-style-type: none"> 3 et 4 fils pris en charge Dérivation push-pull à monter sur rail DIN : 1-G088 Câble de dérivation à extrémités libres 1-KAB183-x

Capteurs numériques pris en charge (entrée niveau TTL)		
Type d'entrée timer-compteur	Capteurs numériques pris en charge	Fonctions
 <p>Figure 1 : Horloge unidirectionnelle et bidirectionnelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capteurs angle/couple • Fréquence/Vitesse • Comptage/Position 	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence de comptage jusqu'à 5 MHz • Réglage de la largeur minimale du signal d'entrée • Plusieurs options de réinitialisation • Le RT-FDB peut ajouter une voie calculée Fréquence/Vitesse basée sur la mesure de l'angle
 <p>Figure 2 : Codeur incrémental ABZ (en quadrature)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capteurs angle/couple • Fréquence/Vitesse • Comptage/Position 	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence de comptage jusqu'à 2 MHz • Comptage à précision simple, double et quadruple • Réglage de la largeur minimale du signal d'entrée • Suivi des transitions pour éviter les dérives de comptage • Plusieurs options de réinitialisation • Le RT-FDB peut ajouter une voie calculée Fréquence/Vitesse basée sur la mesure de l'angle

Synoptique

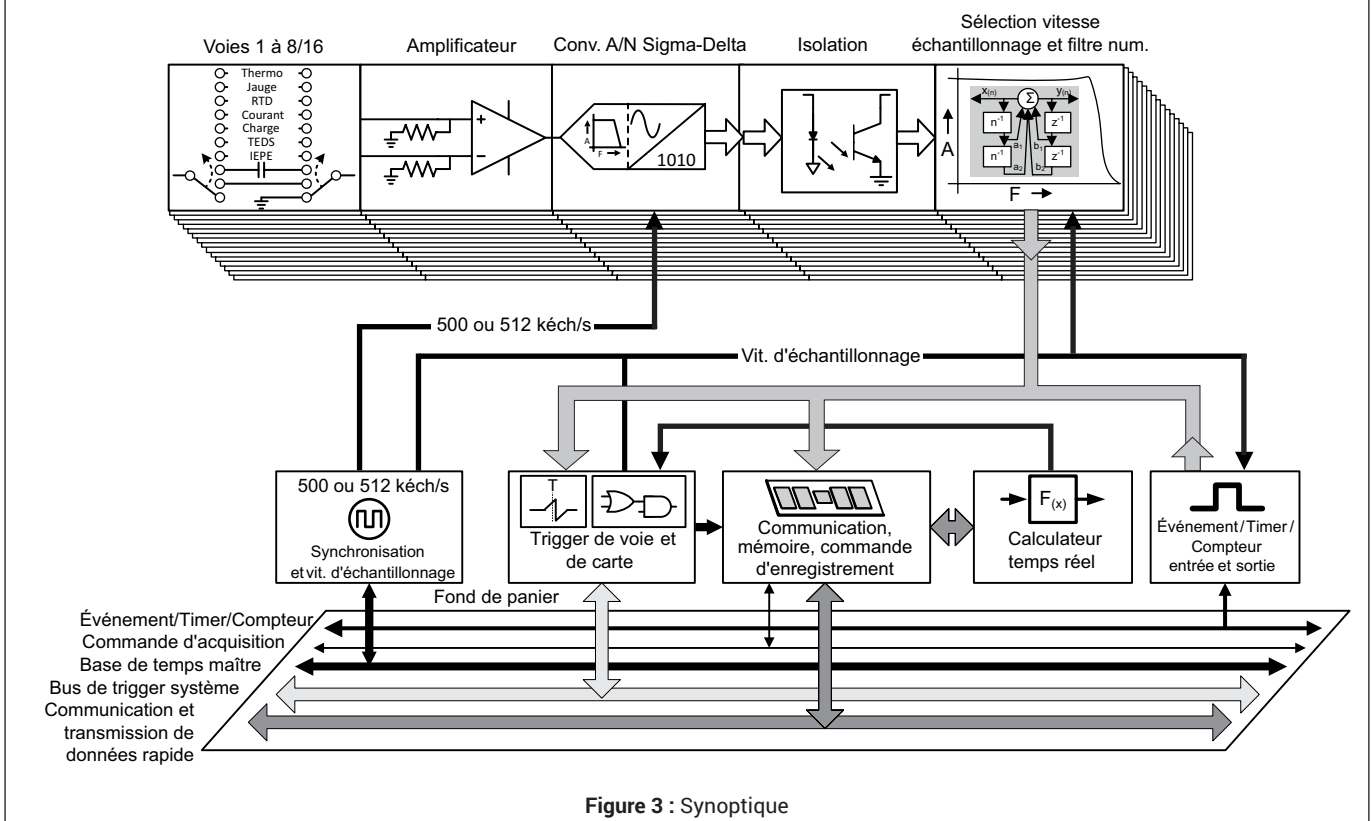


Figure 3 : Synoptique

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.

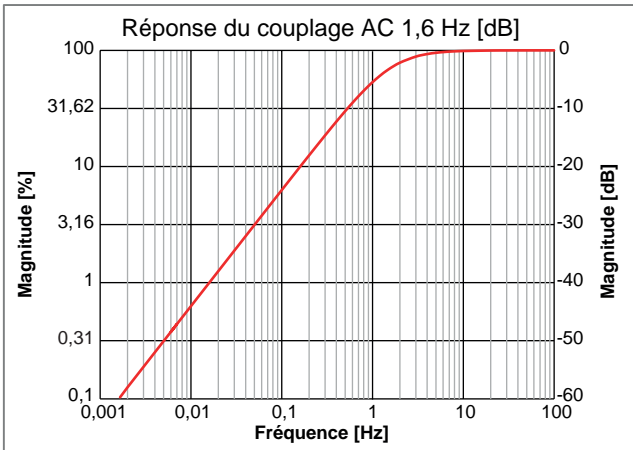
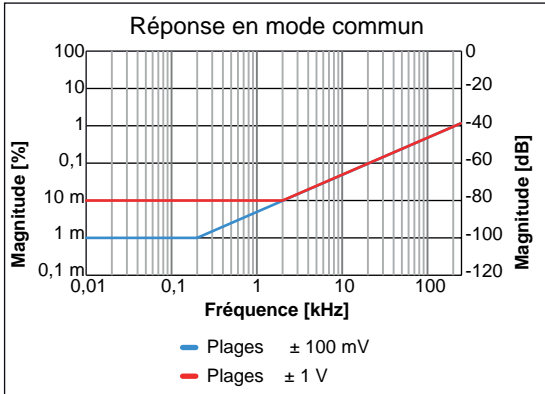
Les limites Réussite/Échec sont des caractéristiques à distribution rectangulaire. Par conséquent, l'incertitude de mesure est égale à $0,58 \times$ valeur spécifiée.

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	
Type d'entrée	Entrée analogique différentielle symétrique isolée
Impédance	$2 * 10 \text{ M}\Omega \pm 1 \% // 45 \text{ pF} \pm 10 \%$ (différentiel)
Couplage d'entrée	Asymétrie positive, asymétrie négative et différentiel
Couplage de signal	
Modes de couplage	AC, DC, GND
Fréquence du couplage AC	$1,6 \text{ Hz} \pm 10 \% ; -3 \text{ dB}$
	
Figure 4 : Représentation de la réponse du couplage AC	
Plages	$\pm 1 \text{ mV}, \pm 10 \text{ mV}, \pm 0,1 \text{ V}, \pm 1,0 \text{ V}, \pm 10,0 \text{ V}$
Offset (décalage)	$\pm 50 \%$ avec 1000 paliers (0,1 %). Pour toutes les plages sauf la plage $\pm 10 \text{ V}$ (gamme de 20 V)
Mode commun (référence à la masse/terre du système)	
	Plages Inférieures ou égales à $\pm 100 \text{ mV}$ Supérieures ou égales à $\pm 1 \text{ V}$
Réjection de mode commun (CMR)	$> 100 \text{ dB}$ à 80 Hz (valeur typique 105 dB) $> 80 \text{ dB}$ à 80 Hz (valeur typique 95 dB)
Tension de mode commun max.	7 V RMS 7 V RMS
	
Figure 5 : Représentation de la réponse en mode commun	
Protection contre la saturation d'entrée	
Modification de l'impédance en cas de surtension	L'activation du système de protection contre les surtensions entraîne une diminution de l'impédance d'entrée. La protection contre les surtensions n'est pas active tant que la tension d'entrée est comprise entre -12 V et +15 V par rapport à la masse de la voie.
Tension maximale sans détérioration	$\pm 25 \text{ V DC}$

Caractéristiques tension de base (Large bande)

Large bande	Limites Réussite/Échec
Erreur de valeur DC	0,02 % de la valeur $\pm 3 \mu\text{V}$
Erreur de plage DC	0,001 % de la plage $\pm 10 \mu\text{V}$
Dérive de l'erreur valeur DC	30 ppm/°C (17 ppm/°F)
Dérive de l'erreur plage DC	$\pm (15 \text{ ppm} + 2 \mu\text{V})/\text{°C}$ ($\pm (9 \text{ ppm} + 2 \mu\text{V})/\text{°F}$)
Bruit RMS (avec terminaison 50 Ω)	0,002 % de la plage $\pm 20 \mu\text{V}$

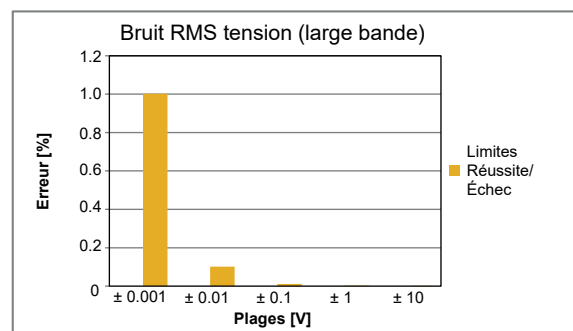
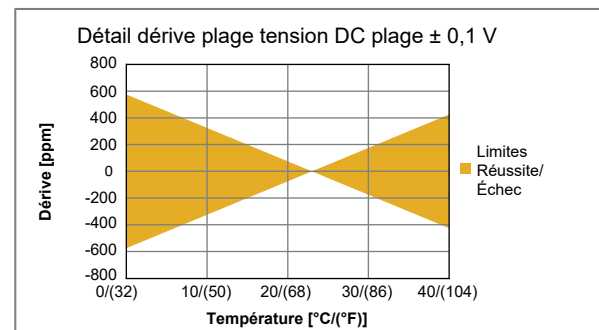
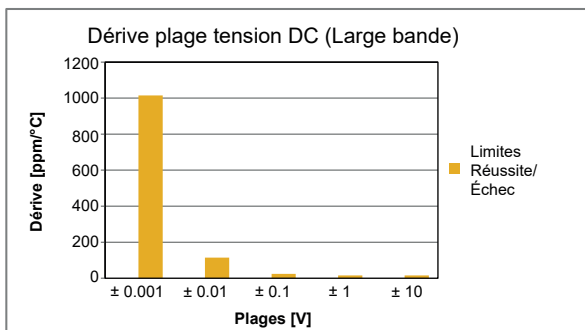
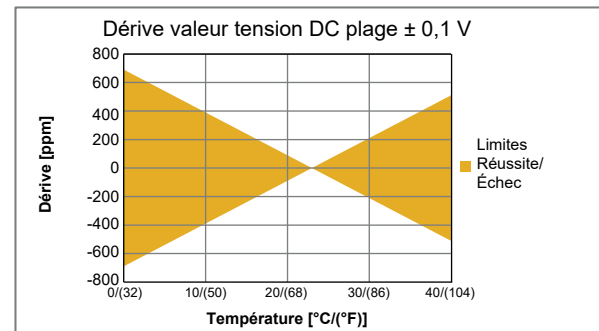
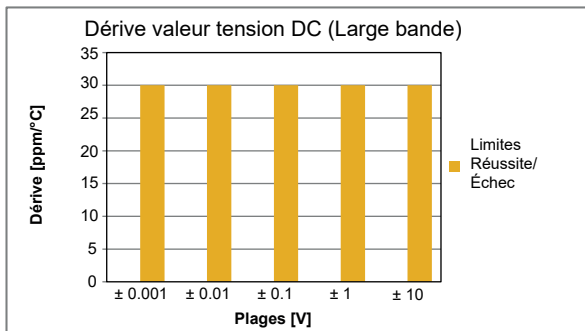
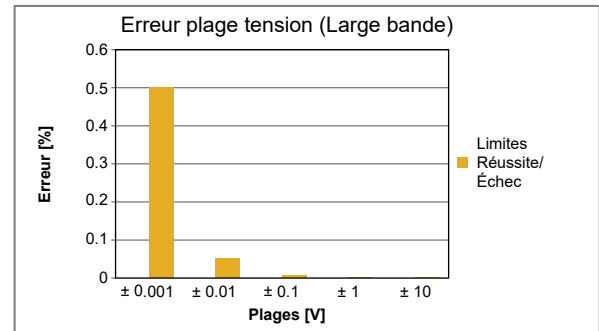
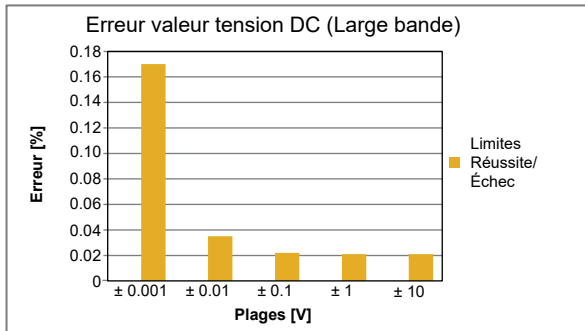


Figure 6 : Caractéristiques de tension (Large bande)

Mode tension de base

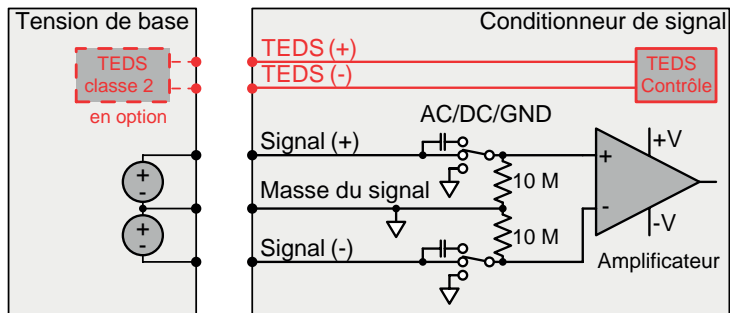


Figure 7 : Synoptique du mode de base

Type d'entrée	Entrée analogique différentielle symétrique isolée
Couplage d'entrée	Asymétrie positive, asymétrie négative et différentiel
Sondes prises en charge	Sondes asymétriques passives Sondes différentielles passives Sondes différentielles actives
Couplage de signal	
Modes de couplage	AC/DC/GND
Fréquence du couplage AC	1,6 Hz, ± 10 % ; -3 dB

Schéma de câblage tension de base

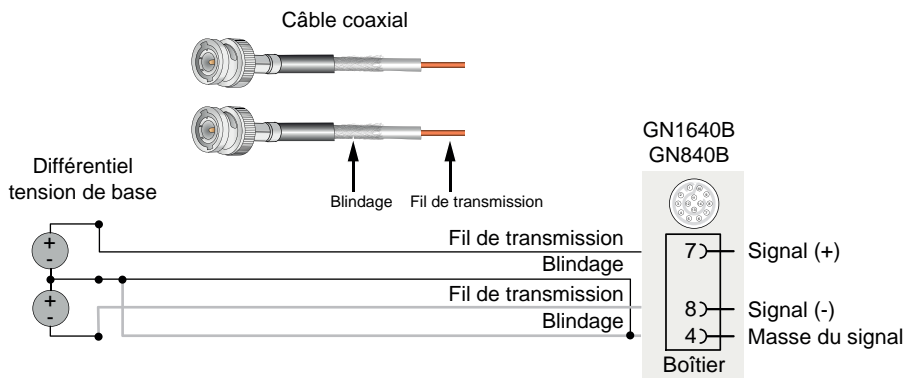


Figure 8 : Raccordement recommandé du différentiel de tension de base

Mode pont

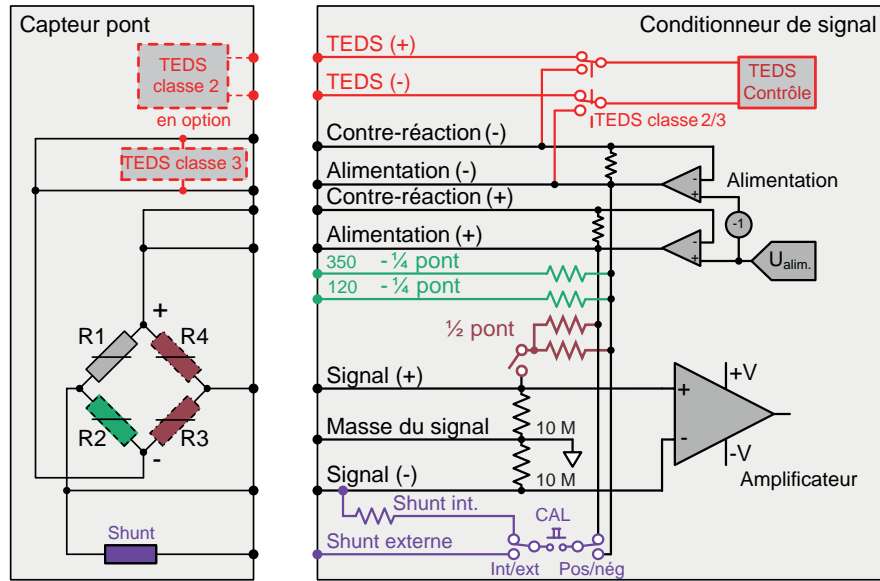


Figure 9 : Synoptique du mode pont

Capteurs pris en charge	Jauges d'extensométrie en quart de pont, demi-pont et pont complet. Capteurs à jauges : capteurs de pesage, capteurs de force, couplemètres et capteurs de pression.			
Raccordement du quart de pont	Configuration trois fils prise en charge : le troisième fil permet d'avoir un fil de mesure sans courant éliminant ainsi les erreurs dues à la résistance du fil dans le fil de mesure			
Résistance de complément intégrée en circuit quart de pont	120 Ω et 350 Ω , 0,1 % 2 ppm/ $^{\circ}\text{C}$, raccordée à une broche distincte du connecteur			
Résistances de complément intégrée en circuit demi-pont	2 fois 10 k Ω , 0,05 % 2 ppm/ $^{\circ}\text{C}$			
Modes d'alimentation du pont	Tension constante			
Prise en charge TEDS	Classes 2 et 3 (pas de prise en charge logicielle à la date de publication)			
Alimentation en tension constante				
Inexactitude de la tension d'alimentation	$\pm 0,25$ %			
Tension d'alimentation bipolaire	$\pm 0,5$ V à 30 mA	± 1 V à 30 mA	± 2 V à 30 mA	± 5 V à 30 mA
Impédance capteur	16,7 Ω à 10 k Ω	33,3 Ω à 10 k Ω	66,7 Ω à 10 k Ω	166,7 Ω à 10 k Ω
Étendues de mesure (alimentation mV/V) ⁽¹⁾	± 2 mV/V	± 1 mV/V	$\pm 0,5$ mV/V	$\pm 0,2$ mV/V
	± 20 mV/V	± 10 mV/V	± 5 mV/V	± 2 mV/V
	± 200 mV/V	± 100 mV/V	± 50 mV/V	± 20 mV/V
			± 500 mV/V	± 200 mV/V
Détection de la tension d'alimentation	2 broches distinctes disponibles, câblage nécessaire (pas de dérivation interne)			
Longueur de câble maximale	100 m (328 ft), impédance du câble $\leq 0,2$ Ω /m (0.06 Ω /ft)			
Équilibrage du pont				
Principe de fonctionnement	Équilibrage du pont mesuré et compensé par logiciel via la fonction de mise à zéro automatique			
Mise à zéro automatique	Exécution parallèle de la mise à zéro automatique sur toutes les voies de plusieurs cartes, ce qui réduit considérablement le temps de mise à zéro			
Shunt du pont (test rapide du capteur)				
Sélection de la résistance de shunt du pont	2 sources sélectionnables par logiciel 1 résistance de shunt intégrée ou shunt externe			
Méthode de shunt du pont	Vers tension d'alimentation positive ou négative, sélectionnable par logiciel			
Shunt externe	1 broche de connecteur distincte pour relier le shunt aux points de connexion du capteur			
Résistance de shunt intégrée				
Type	Film métallique			
Résistance de shunt	100 k Ω , 0,1 % 5 ppm/ $^{\circ}\text{C}$			

(1) Plage de l'amplificateur de mesure utilisée = plage mV/V * niveau tension d'alimentation

Schémas de câblage du pont

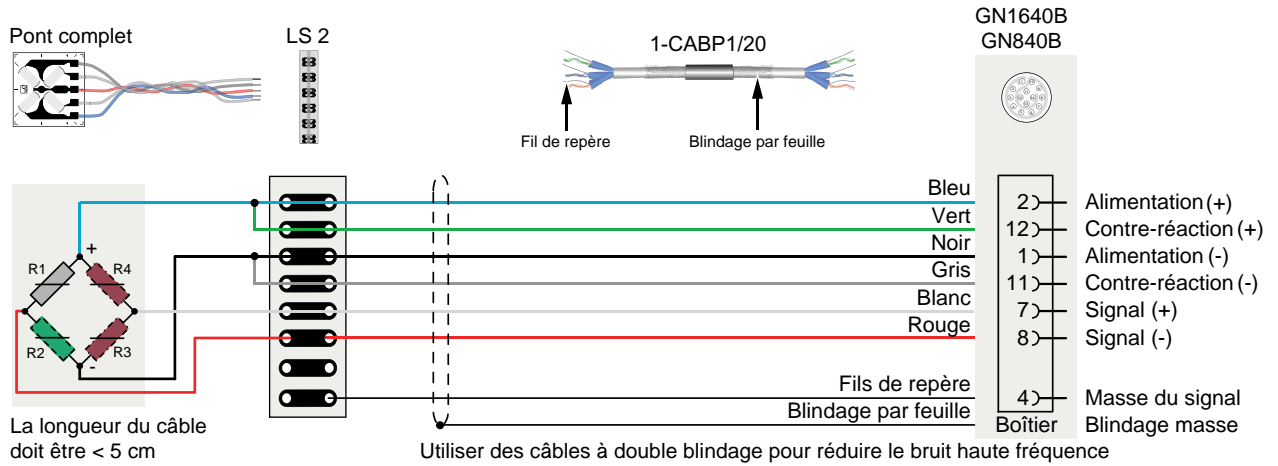


Figure 10 : Raccordement 6 fils recommandé du pont complet (plusieurs options disponibles)

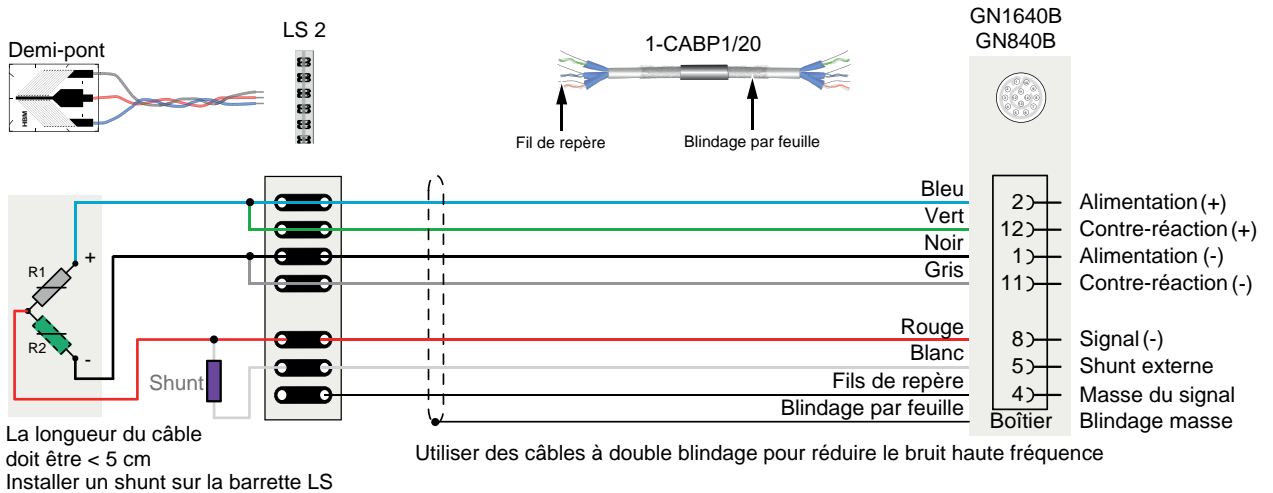


Figure 11 : Raccordement 6 fils recommandé du demi-pont avec la résistance de shunt (plusieurs options disponibles)

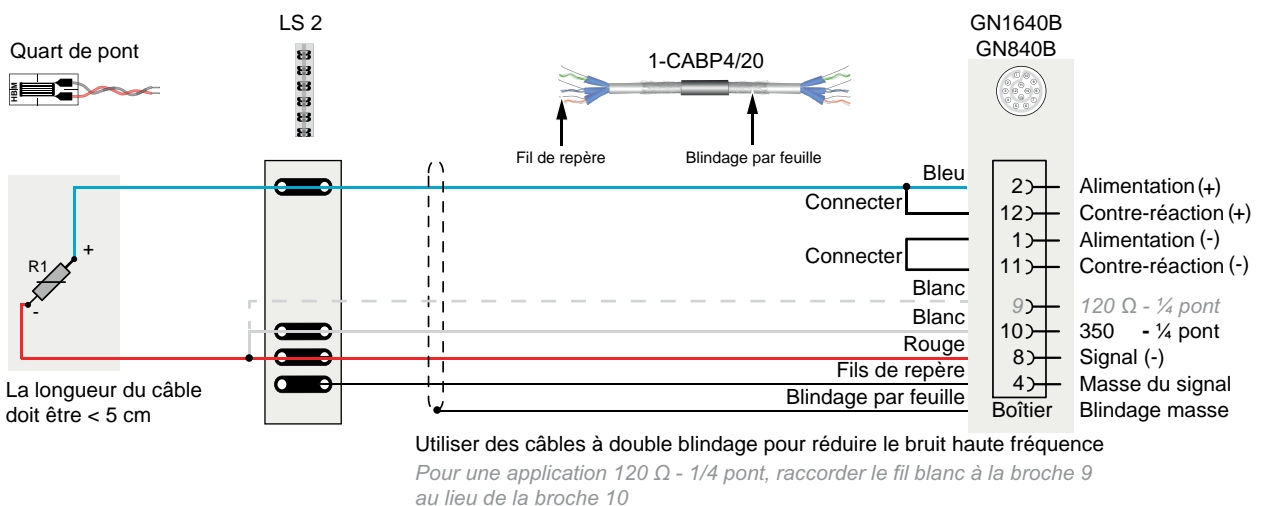


Figure 12 : Raccordement 3 fils recommandé du quart de pont 350 Ω (plusieurs options disponibles)

Mode capteur de base

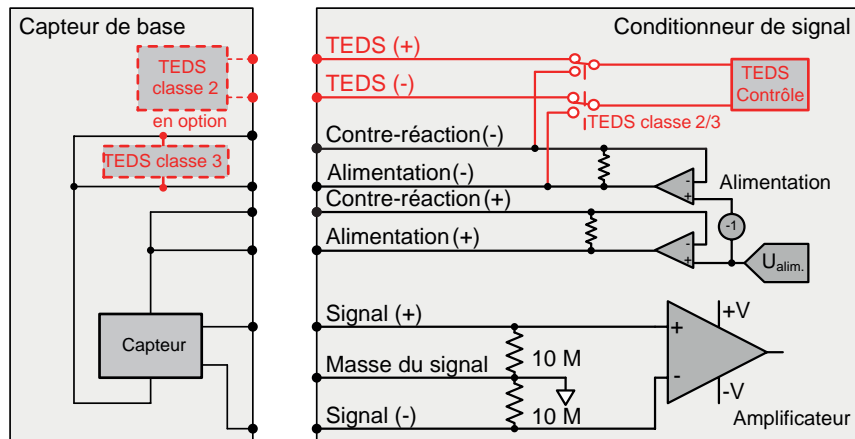


Figure 13 : Synoptique du mode capteur de base

Capteurs pris en charge	Accéléromètres piézorésistifs (amortis) Capteurs de déplacement potentiométriques Capteurs à sortie tension utilisant une alimentation en tension continue, tels que capteurs de force, de pression, de type MEMS et capteurs Kulite			
Modes d'alimentation du capteur	Tension constante			
Prise en charge TEDS	Classes 2 et 3 (pas de prise en charge logicielle à la date de publication)			
Alimentation en tension constante				
Inexactitude de la tension d'alimentation	± 0,25 %			
Tension d'alimentation bipolaire	± 0,5 V à 30 mA	± 1 V à 30 mA	± 2 V à 30 mA	± 5 V à 30 mA
Impédance capteur	16,7 Ω à 10 kΩ	33,3 Ω à 10 kΩ	66,7 Ω à 10 kΩ	166,7 Ω à 10 kΩ
Étendues de mesure (alimentation mV/V) ⁽¹⁾	± 2 mV/V	± 1 mV/V	± 0,5 mV/V	± 0,2 mV/V
	± 20 mV/V	± 10 mV/V	± 5 mV/V	± 2 mV/V
	± 200 mV/V	± 100 mV/V	± 50 mV/V	± 20 mV/V
			± 500 mV/V	± 200 mV/V
Détection de la tension d'alimentation	2 broches distinctes disponibles, câblage nécessaire (pas de dérivation interne)			
Longueur de câble maximale	100 m (328 ft), impédance du câble ≤ 0,2 Ω/m (0.06 Ω/ft)			

(1) Plage de l'amplificateur de mesure utilisée = plage mV/V * niveau tension d'alimentation

Schéma de câblage du mode capteur de base

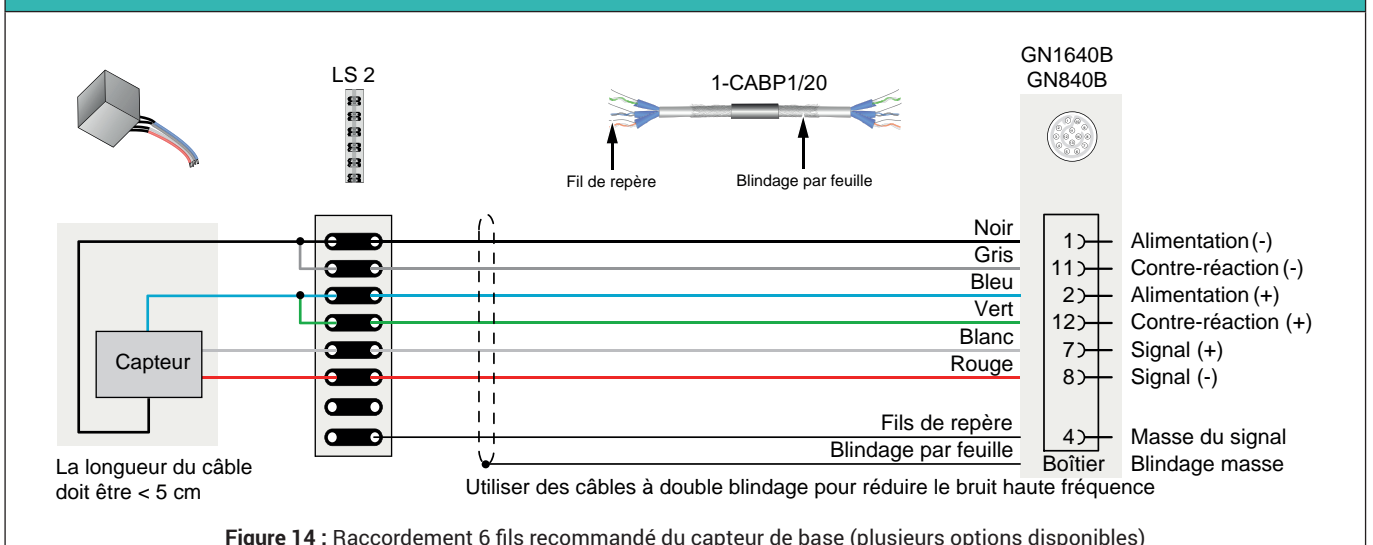


Figure 14 : Raccordement 6 fils recommandé du capteur de base (plusieurs options disponibles)

Mode IEPE (piézoélectrique à électronique intégrée)

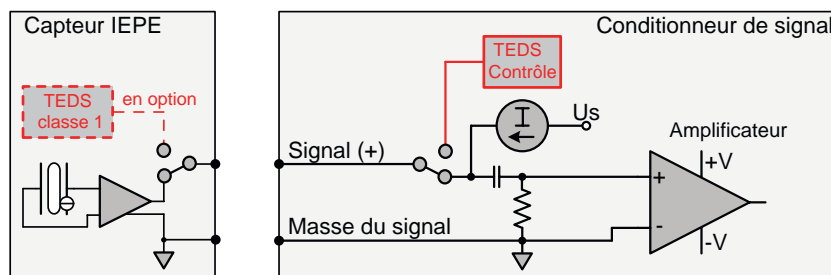


Figure 15 : Synoptique du mode IEPE

Plages d'entrée	$\pm 1 \text{ mV}, \pm 10 \text{ mV}, \pm 100 \text{ mV}, \pm 1 \text{ V}, \pm 10 \text{ V}$
Protection contre les surtensions	- 15 V à + 26 V
Tension accordée IEPE (Us)	$\geq 24 \text{ V}$
Dérive de l'erreur de gain IEPE	Typique : $\pm 15 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ (9 ppm/°F), maximum : $\pm 35 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ (20 ppm/°F)
Courant d'alimentation (I)	2, 4, 6, 8 mA, sélectionnable par le logiciel
Précision du courant d'excitation	$\pm 5 \%$
Constante de temps de couplage	1,5 s
Limite de bande passante passe-haut -3 dB	0,1 Hz $\pm 20 \%$
Longueur de câble maximale	100 m (RG-58)
Diagnostic des fils	Coupure ou court-circuit du câblage IEPE détecté(e)
Prise en charge TEDS	Classe 1, comprenant la détection automatique, sélectionnable par logiciel, de la présence d'un capteur raccordé

Schéma de câblage du mode IEPE

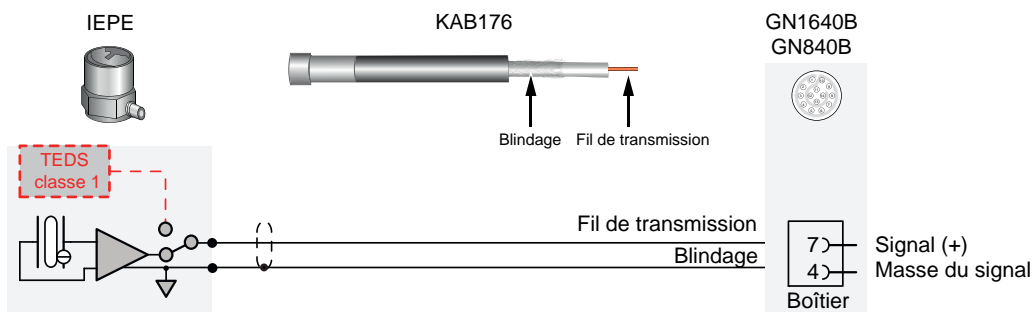


Figure 16 : Raccordement IEPE recommandé

Gain IEPE tension

Large bande	Limites Réussite/Échec
Erreur de gain IEPE tension	0,05 % de la valeur $\pm 20 \mu\text{V}$

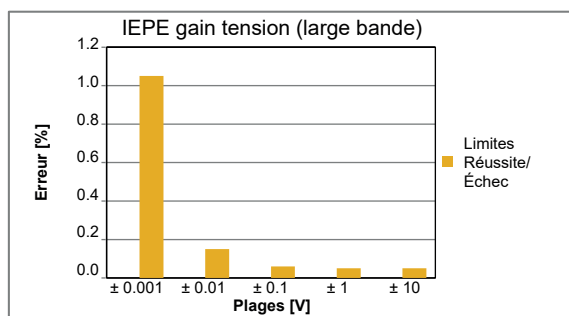


Figure 17 : Caractéristiques IEPE Large bande

Mode (de charge) piézoélectrique

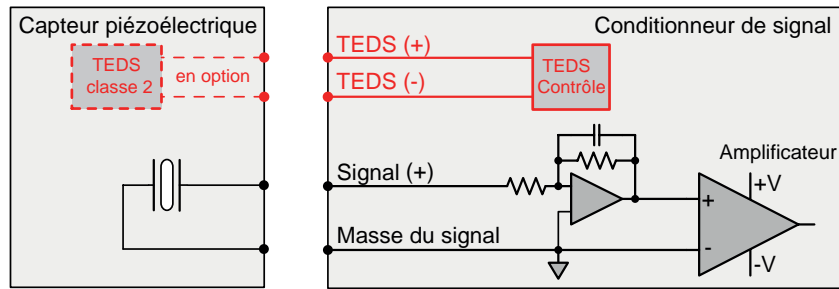


Figure 18 : Synoptique du mode piézoélectrique

Plages d'entrée	$\pm 1 \text{ nC}$, $\pm 10 \text{ nC}$, $\pm 100 \text{ nC}$, $\pm 1 \text{ }\mu\text{C}$, $\pm 10 \text{ }\mu\text{C}$
Couplage d'entrée	Couplage AC uniquement
Protection contre les surtensions	$\pm 25 \text{ V}$
Erreur de gain piézoélectrique	Typique : $\pm 1 \%$ de la valeur Garantie : $\pm 2 \%$ de la valeur
Dérive de l'erreur de gain piézoélectrique	Typique : $\pm 20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 12 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$) Garantie : $\pm 65 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ($\pm 36 \text{ ppm}/^\circ\text{F}$)
Limite de bande passante passe-haut -3 dB	$1 \text{ Hz} \pm 20 \%$
Limite de bande passante passe-bas -3 dB	$33 \text{ kHz} \pm 10 \%$ si une capacité source de 650 pF est utilisée $106 \text{ kHz} \pm 10 \%$ si une capacité source de 100 pF est utilisée
Prise en charge TEDS	Classe 2 (pas de prise en charge logicielle à la date de publication)

Schéma de câblage du mode piézoélectrique

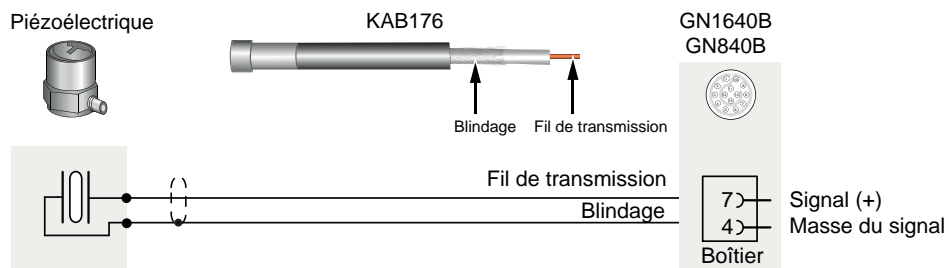


Figure 19 : Raccordement piézoélectrique recommandé

Sondes de température résistives (RTD)

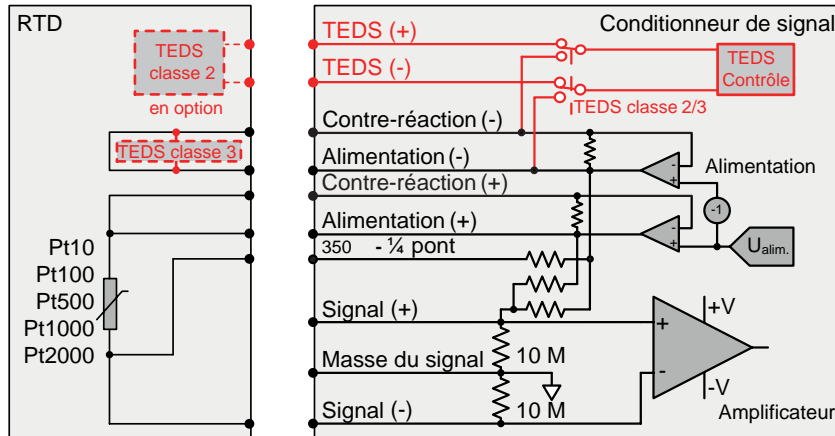


Figure 20 : Synoptique du mode RTD

Capteurs pris en charge	Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000 et Pt2000		
Type	Câblages 3 fils et 4 fils possibles		
Inexactitude	Plage de température	Inexactitude typique ⁽¹⁾⁽²⁾	Inexactitude garantie ⁽¹⁾⁽²⁾
Pt10	-200 °C à 0 °C (-328 °F à +32 °F)	± 2,2 °C	± 11 °C
	0 °C à +850 °C (+32 °F à +1562 °F)	± (2,2 °C + 0,07% de la valeur [°C])	± (11 °C + 0,35% de la valeur [°C])
Pt100	-200 °C à 0 °C (-328 °F à +32 °F)	± 0,25 °C	± 1,1 °C
	0 °C à +850 °C (+32 °F à +1562 °F)	± (0,25 °C + 0,04% de la valeur [°C])	± (1,1 °C + 0,055% de la valeur [°C])
Pt500	-200 °C à 0 °C (-328 °F à +32 °F)	± 0,1 °C	± 0,35 °C
	0 °C à +850 °C (+32 °F à +1562 °F)	± (0,1 °C + 0,2% de la valeur [°C])	± (0,35 °C + 1% de la valeur [°C])
Pt1000	-200 °C à 0 °C (-328 °F à +32 °F)	± 0,2 °C	± 0,9 °C
	0 °C à +850 °C (+32 °F à +1562 °F)	± (0,2 °C + 0,4% de la valeur [°C])	± (0,9 °C + 2% de la valeur [°C])
Pt2000	-200 °C à 0 °C (-328 °F à +32 °F)	± 0,35 °C	± 1,7 °C
	0 °C à +850 °C (+32 °F à +1562 °F)	± (0,35 °C + 0,8% de la valeur [°C])	± (1,7 °C + 3,9% de la valeur [°C])
Longueur de câble maximale	100 m		
Étendue de mesure	-200 °C à 850 °C (-328 °F à 1562 °F)		
Prise en charge TEDS	Classes 2 et 3 (pas de prise en charge logicielle à la date de publication)		

(1) Plage de l'amplificateur de mesure utilisée = plage mV/V * niveau tension d'alimentation

(2) Mesurée à l'aide de la boîte à décades de résistance de précision Meatest M632.

Mode résistance

La mesure de résistance fonctionne comme une mesure de pont.

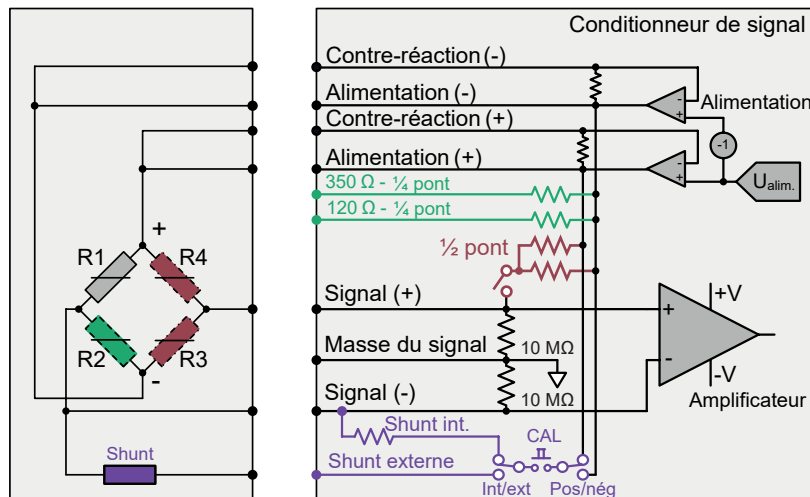


Figure 21 : Mesure de résistance avec une configuration en pont

Capteurs pris en charge	Résistance
Raccordement du quart de pont	Configuration quatre fils prise en charge : le troisième fil permet d'avoir un fil de mesure sans courant éliminant ainsi les erreurs dues à la résistance du fil dans le fil de mesure, le quatrième fil sert à détecter la tension d'alimentation
Résistance de complément intégrée en circuit quart de pont	120 Ω et 350 Ω, 0,1 % 2 ppm/°C, raccordée à une broche distincte du connecteur
Résistances de complément intégrée en circuit demi-pont	2 fois 10 kΩ, 0,05 % 2 ppm/°C
Modes d'alimentation du pont	Tension constante
Alimentation en tension constante	
Tension d'alimentation sélectionnable	Bipolaire, ± 0,5 V DC à ± 5,0 V DC, maximum 30 mA
Exactitude de la tension d'alimentation	± 0,25 %
Détection de la tension d'alimentation	2 broches distinctes disponibles, câblage nécessaire (pas de dérivation interne)

Schémas de câblage mode résistance

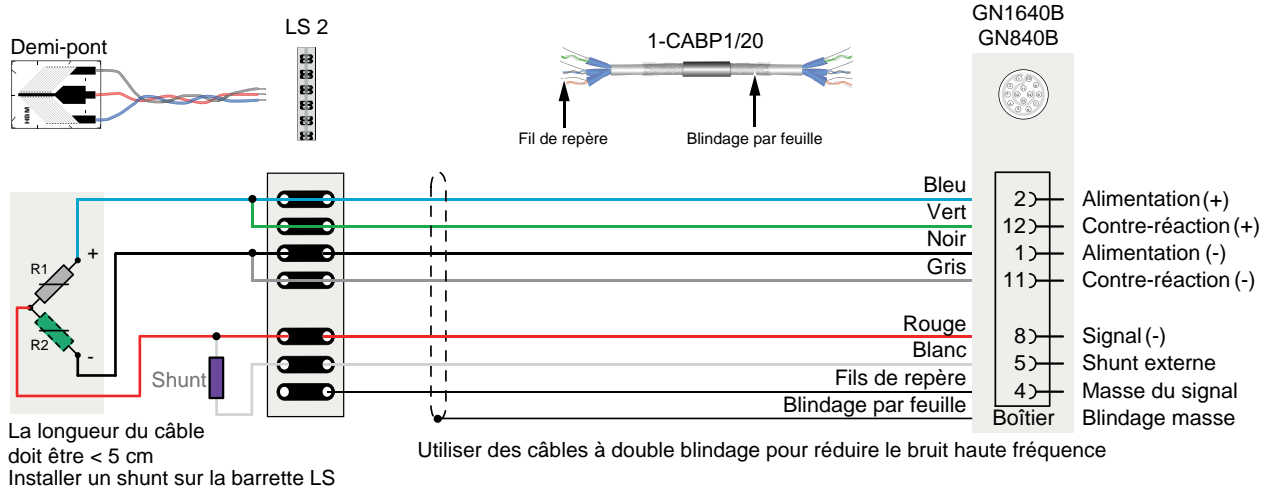


Figure 22 : Raccordement 6 fils recommandé de la résistance avec connexion de la résistance de shunt (plusieurs options disponibles)

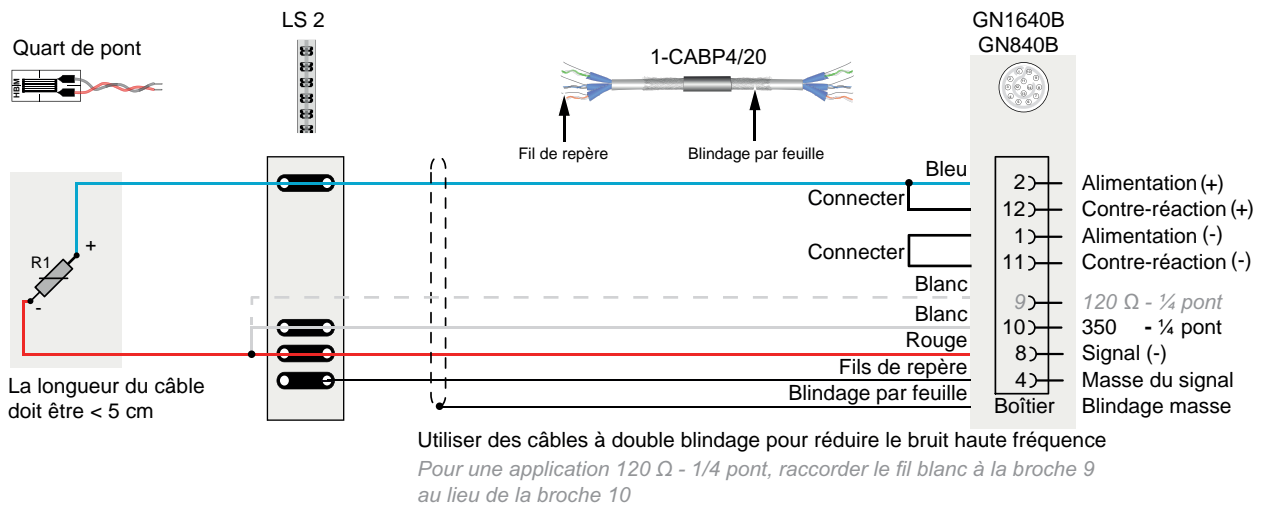


Figure 23 : Raccordement 3 fils recommandé de la résistance (plusieurs options disponibles)

Exactitude

Mode	Résistance de complément	Plage R1	Valeur typique ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
Demi-pont	1000 Ω	250 Ω à 550 Ω	0,25 %
		550 Ω à 3050 Ω	0,10 %
		3050 Ω à 3350 Ω	0,25 %
Quart de pont	350 Ω	90 Ω à 160 Ω	0,25 %
		160 Ω à 1060 Ω	0,10 %
		1060 Ω à 1170 Ω	0,25 %
	120 Ω	45 Ω à 70 Ω	0,25 %
		70 Ω à 250 Ω	0,10 %
	250 Ω à 420 Ω	0,25 %	

(1) Résistances de complément de 1000 Ω et 350 Ω mesurées à des tensions d'alimentation de ± 500 mV, ± 1 V, ± 2,5 V et ± 5 V.

(2) Résistance de complément de 120 Ω mesurée à des tensions d'alimentation de ± 500 mV, ± 1 V et ± 2,5 V.

(3) Réglage du filtre Bessel passe-bas 5 Hz

Mesurée à l'aide de la boîte à décades de résistance de précision Meatest M632.

Schéma de câblage de la sonde de température résistive

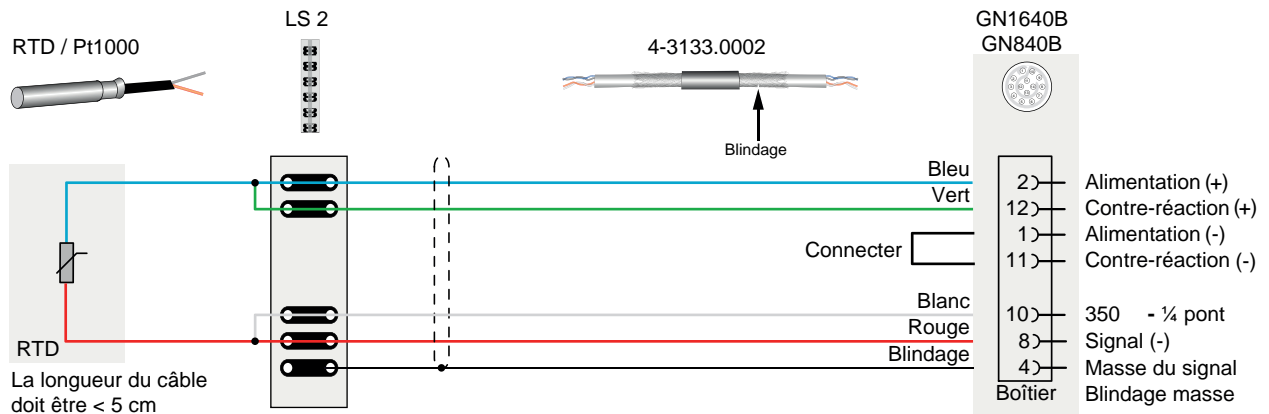


Figure 24 : Raccordement 4 fils recommandé de la sonde de température résistive (plusieurs options disponibles)

Mode boucle de courant

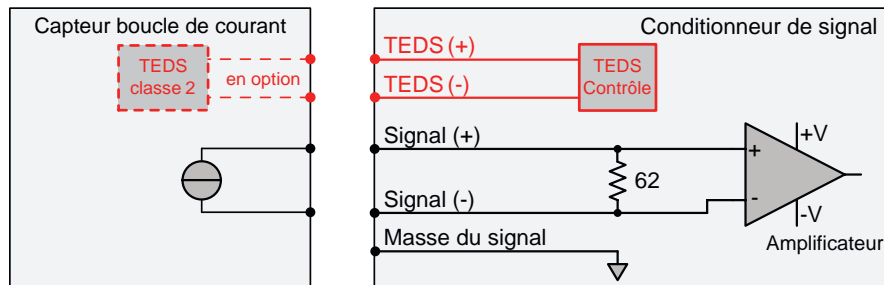


Figure 25 : Synoptique du mode boucle de courant

Valeur de résistance (typique)	62 Ω
Fusible d'entrée	0,1 A (à réarmement automatique)
Longueur de câble	100 m max.
Plage	$\pm 20 \mu\text{A}$, $\pm 0,2 \text{ mA}$, $\pm 2 \text{ mA}$, $\pm 20 \text{ mA}$ (0 à 40 mA avec offset utilisé)
Prise en charge TEDS	Classe 2 (pas de prise en charge logicielle à la date de publication)

Schéma de câblage boucle de courant

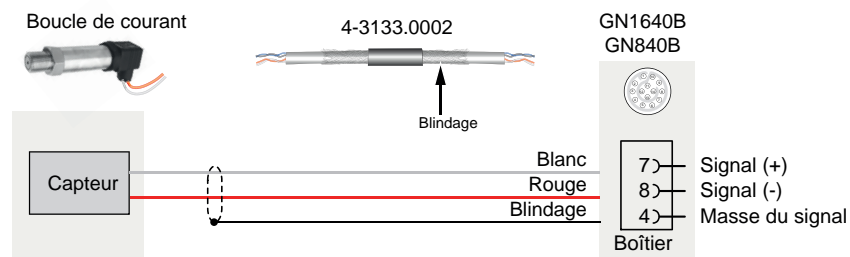


Figure 26 : Raccordement recommandé de la boucle de courant

Caractéristiques de la boucle de courant

Large bande	Limites Réussite/Échec
Erreur de gain DC boucle de courant	0,03 % de la valeur ± 100 nA
Erreur d'offset boucle de courant	0,001 % de la pleine échelle ± 300 nA
Dérive de l'erreur de gain DC boucle de courant	80 ppm/°C (45 ppm de la PE/°F)
Dérive de l'erreur d'offset boucle de courant	$\pm (15 \text{ ppm} + 40 \text{ nA})/\text{°C}$ ($\pm (9 \text{ ppm} + 23 \text{ nA})/\text{°F}$)

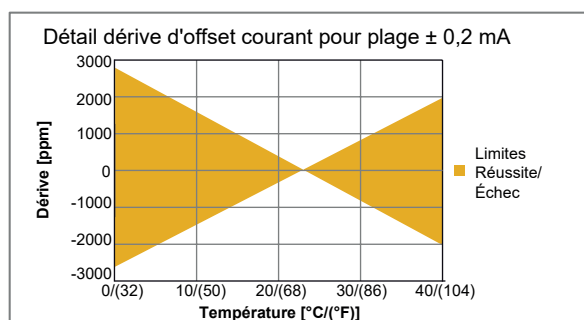
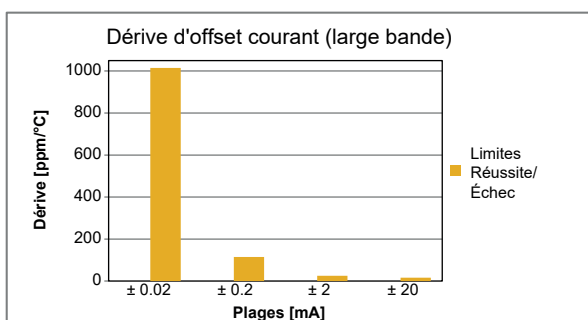
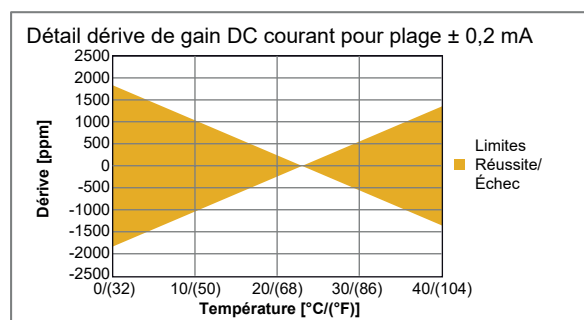
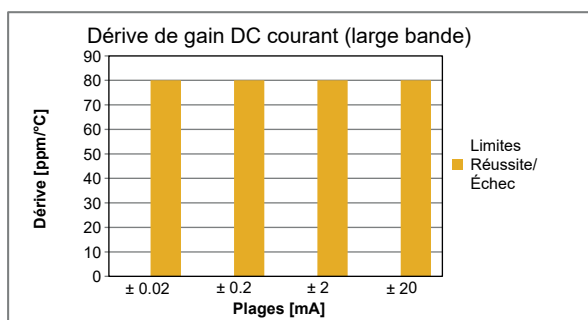
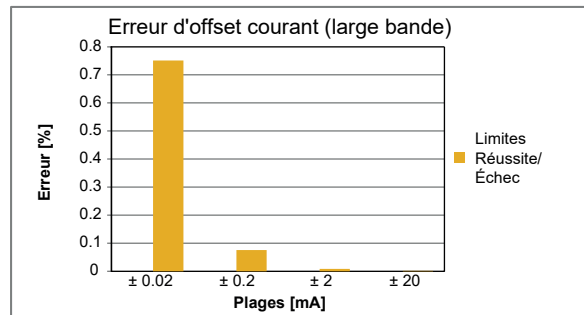
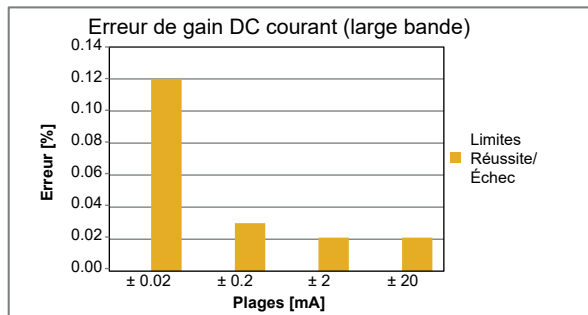


Figure 27 : Caractéristiques de la boucle de courant (Large bande)

Mode thermocouple

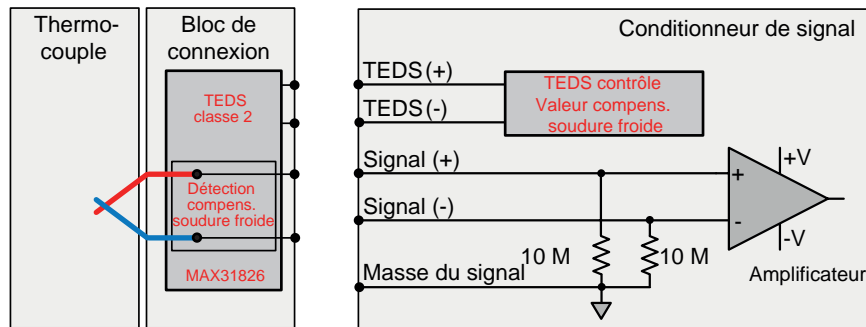


Figure 28 : Synoptique du mode thermocouple

Linéarisation pour thermocouples	K, J, T, B, E, N, R, S, C		
Compensation de soudure froide	Mesure numérique 1 fil du thermomètre numérique MAX31826 ou DS18S20		
Types de filtres	Bessel, Butterworth et Elliptique		
Fréquences de filtrage	10 kHz, 5 kHz, 2.5 kHz, 2 kHz, 1 kHz, 500 Hz, 250 Hz, 200 Hz, 100 Hz, 50 Hz, 25 Hz, 20 Hz, 10 Hz, 5 Hz, 2,5 Hz, 2 Hz, 1 Hz, 0,5 Hz, 0,25 Hz Le filtre Bessel prend également en charge 0,2 Hz et 0,1 Hz		
Vitesse d'échantillonnage thermocouple	La vitesse d'échantillonnage dépend de la fréquence de filtrage utilisée. Voir le tableau : "Vitesses de mise à jour thermocouple"		
Câble du connecteur	Boîtier de connexion		
Prise en charge TEDS	Classe 2 (pas de prise en charge logicielle à la date de publication)		
Types	Plage de température	Typique ⁽¹⁾	Garantie ⁽¹⁾
Type B	De 100 °C à 200 °C (212 °F à 392 °F)	± 1,4 °C (± 2.52 °F)	± 7 °C (± 12.6 °F)
	De 200 °C à 500 °C (392 °F à 932 °F)	± 0,75 °C (± 1.35 °F)	± 3,5 °C (± 6.3 °F)
	De 500 °C à 1820 °C (932 °F à 3308 °F)	± 0,5 °C (± 0.9 °F)	± 2 °C (± 3,6 °F)
Type C	De 0 °C à 1000 °C (32 °F à 1832 °F)	± 0,6 °C (± 1.08 °F)	± 1,5 °C (± 2.7 °F)
	De 1000 °C à 2315 °C (1832 °F à 4199 °F)	± 1,5 °C (± 2.7 °F)	± 3 °C (± 5.4 °F)
Type E	De -200 °C à 900 °C (-328 °F à 1652 °F)	± 0,4 °C (± 0.72 °F)	± 0,8 °C (± 1.44 °F)
Type J	De -210 °C à 1200 °C (-346 °F à 2192 °F)	± 0,5 °C (± 0.9 °F)	± 1 °C (± 1.8 °F)
Type K	De -200 °C à 1372 °C (-328 °F à 2501.6 °F)	± 0,6 °C (± 1.08 °F)	± 1 °C (± 1.8 °F)
Type N	De -250 °C à -100 °C (-418 °F à -148 °F)	± 1,25 °C (± 2.25 °F)	± 2,5 °C (± 4.5 °F)
	De -100 °C à 1300 °C (-148 °F à 2372 °F)	± 0,5 °C (± 0.9 °F)	± 1 °C (± 1.8 °F)
Type R	De -50 °C à 0 °C (-58 °F à 32 °F)	± 1 °C (± 1.8 °F)	± 2 °C (± 3,6 °F)
	De 0 °C à 1100 °C (32 °F à 2012 °F)	± 0,5 °C (± 0.9 °F)	± 1 °C (± 1.8 °F)
	De 1100 °C à 1768 °C (2012 °F à 3214.4 °F)	± 0,7 °C (± 1.26 °F)	± 1,4 °C (± 2.52 °F)
Type S	De -50 °C à 0 °C (-58 °F à 32 °F)	± 1 °C (± 1.8 °F)	± 2 °C (± 3,6 °F)
	De 0 °C à 1100 °C (32 °F à 2012 °F)	± 0,5 °C (± 0.9 °F)	± 1 °C (± 1.8 °F)
	De 1100 °C à 1768 °C (2012 °F à 3214.4 °F)	± 0,7 °C (± 1.26 °F)	± 1,4 °C (± 2.52 °F)
Type T	De -260 °C à -100 °C (-436 °F à -148 °F)	± 2 °C (± 3,6 °F)	± 4 °C (± 7.2 °F)
	De -100 °C à 400 °C (-148 °F à 752 °F)	± 0,3 °C (± 0.54 °F)	± 0,6 °C (± 1.08 °F)

(1) Mesurée en utilisant le filtre Bessel avec une bande passante de 5 Hz.

Schéma de câblage thermocouple

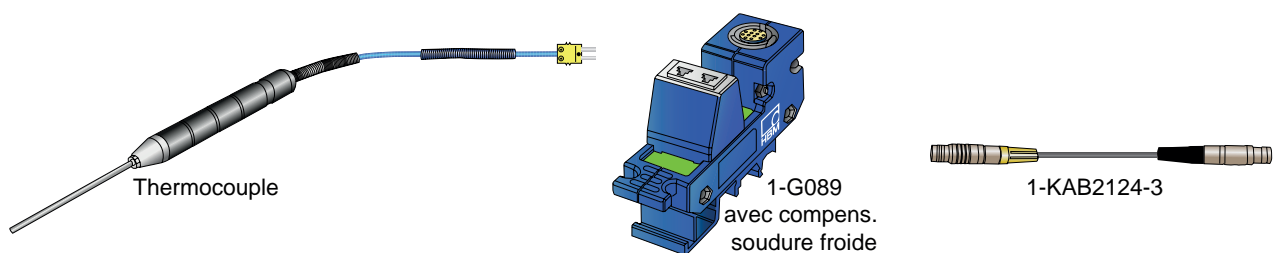


Figure 29 : Outils recommandés pour thermocouple

Vitesses de mise à jour thermocouple

Vitesse de mise à jour limitée	Vitesse d'échantillonnage GN840B/GN1640B		
	Coupure filtre	1 éch/s à 500 éch/s	1 kéch/s à 5 kéch/s
0,25 Hz	500 Hz	500 Hz	500 Hz
0,5 Hz	500 Hz	500 Hz	500 Hz
1 Hz	500 Hz	5 kHz	5 kHz
2 Hz	500 Hz	5 kHz	5 kHz
2,5 Hz	500 Hz	5 kHz	5 kHz
5 Hz	500 Hz	5 kHz	5 kHz
10 Hz	500 Hz	5 kHz	50 kHz
20 Hz	500 Hz	5 kHz	50 kHz
25 Hz	500 Hz	5 kHz	50 kHz
50 Hz	500 Hz	5 kHz	50 kHz
100 Hz	500 Hz	5 kHz	500 kHz
200 Hz	-	5 kHz	500 kHz
250 Hz	-	5 kHz	500 kHz
500 Hz	-	5 kHz	500 kHz
1000 Hz	-	5 kHz	500 kHz
2000 Hz	-	-	500 kHz
2500 Hz	-	-	500 kHz
5000 Hz	-	-	500 kHz
10000 Hz	-	-	500 kHz

Isolation

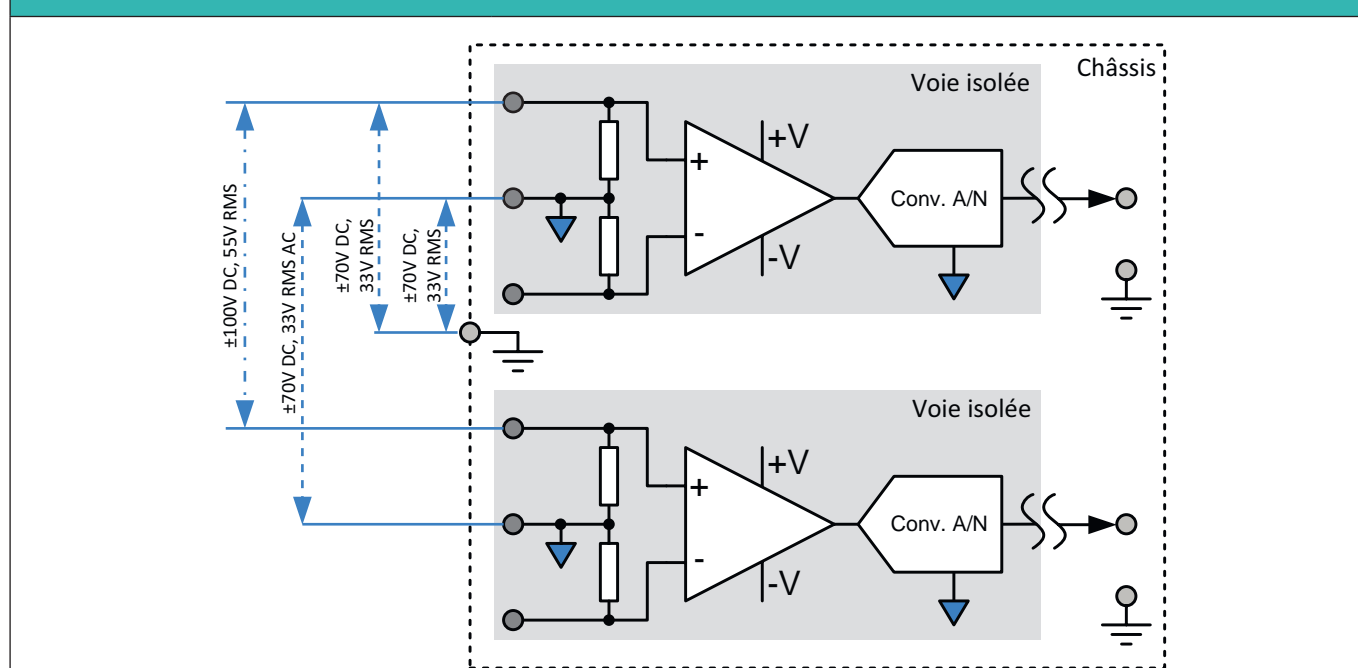
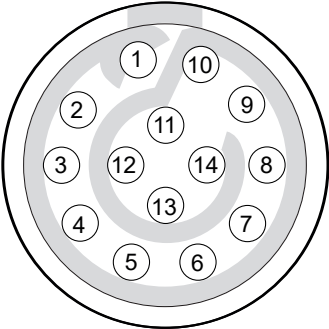


Figure 30 : Schéma d'isolation

Voie à châssis (terre)	33 V RMS, ± 70 V DC
Voie à voie (terre isolée à terre isolée)	33 V RMS, ± 70 V DC
Signal d'entrée à signal d'entrée	55 V RMS, ± 100 V DC

Connecteur et affectation des broches GN1640B/GN840B

Connecteur homologue	HBM 1-CON-P1007 ; ODU SX2B0C-P14MFG0-0001 (mâle)		
Connecteurs	ODU GX2B0C-P14QF00-0002 (femelle)		
 <p>Figure 31 : Vue soudure connecteur de câble</p>	GN1640B/GN840B	Couleurs KAB183	Numéro de broche
	Alimentation (-) / TEDS classe 3 (-)	Noir	1
	Alimentation (+)	Bleu	2
	Réservé	Blanc/noir	3
	Masse du signal	Rouge/noir	4
	Shunt externe	Rose/noir	5
	Réservé	Jaune/noir	6
	Signal (+)	Blanc	7
	Signal (-)	Rouge	8
	120 Ω - ¼ pont	Marron	9
	350 Ω - ¼ pont	Jaune	10
	Contre-réaction (-) / TEDS classe 3 (+)	Gris	11
	Contre-réaction (+)	Vert	12
	TEDS classe 2 (-)	Gris/noir	13
TEDS classe 2 (+)	Vert/noir	14	

Conversion analogique/numérique	
Vitesse d'échantillonnage ; par voie	0,1 éch/s à 500 kéch/s
Résolution conv. A/N ; un conv. A/N par voie	24 bits
Type de convertisseur analogique-numérique	Convertisseur A/N Sigma-Delta (Σ - Δ) ; Texas Instruments® ADS127L01
Précision de la base de temps	Définie par l'appareil de base : $\pm 3,5$ ppm ; altération après 10 ans ± 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 / Bessel IIR / Butterworth IIR / etc.) ou de différentes bandes passantes de filtrage peut entraîner des incohérences de phase entre les voies.

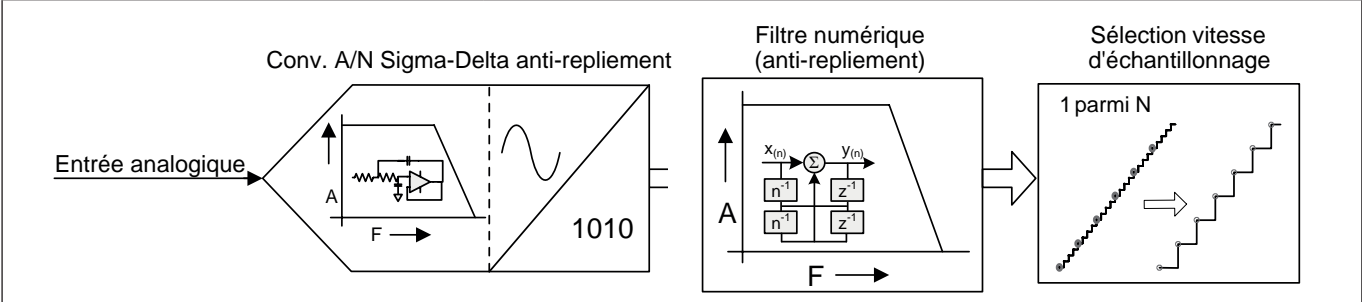


Figure 32 : Synoptique de filtres anti-repliement analogiques et numériques combinés

Tout repliement est empêché par un filtre anti-repliement analogique raide à fréquence fixe intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta qui assure toujours un échantillonnage à vitesse fixe. Avec cette configuration, tout autre filtre anti-repliement analogique est inutile. 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.

Sigma-Delta Large bande	Lorsque le filtre Sigma-Delta Large bande est sélectionné, le signal passe obligatoirement par le filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta (qui n'est pas un filtre numérique). C'est la raison pour laquelle la protection anti-repliement est toujours active lorsque le filtre Sigma-Delta Large bande est sélectionné.
Bessel IIR	Lorsque le filtre Bessel IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta 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 du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta avec un filtre Butterworth IIR numérique qui permet d'éviter le 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 du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta avec un filtre Elliptique IIR numérique qui permet d'éviter le 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 passe-bande IIR	Lorsque le filtre Elliptique passe-bande IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta avec un filtre Elliptique passe-bande IIR numérique. Les filtres Elliptique passe-bande sont particulièrement adaptés 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.

Sélection de la bande passante et des caractéristiques de filtrage par rapport à la vitesse d'échantillonnage

Le filtrage numérique avant décimage garantit un résultat de grande qualité, sans repliement, à bruit ultra-faible et en synchronisme de phase.

	Filtre anti-repl. (1)	Filtres passe-bas numériques (sans repliement)					Passe-bande numérique ⁽²⁾	
	Sigma-Delta	Butterworth IIR Elliptique IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elliptique IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elliptique IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elliptique IIR	Bessel IIR	Elliptique IIR	
Vitesses d'échantillonnage sélectionnables par l'utilisateur		1/4 Fe	1/10 Fe	1/20 Fe	1/40 Fe	1/100 Fe	Passe-haut	Passe-bas
500 kéch/s	ΣΔ Large bande	125 kHz	50 kHz	25 kHz	12,5 kHz	5 kHz	50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz	1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz, 25 kHz, 50 kHz, 100 kHz
400 kéch/s	ΣΔ Large bande	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz		
250 kéch/s	ΣΔ Large bande	62,5 kHz	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz		
200 kéch/s	ΣΔ Large bande	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz		
125 kéch/s	ΣΔ Large bande	31,25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz		
100 kéch/s	ΣΔ Large bande	25 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz	1 kHz		
50 kéch/s	ΣΔ Large bande	12,5 kHz	5 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	500 Hz		
40 kéch/s	ΣΔ Large bande	10 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	400 Hz		
25 kéch/s	ΣΔ Large bande	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	250 Hz		
20 kéch/s	ΣΔ Large bande	5 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz		
12,5 kéch/s	ΣΔ Large bande	3,125 kHz	1,25 kHz	625 Hz	312,5 Hz	125 Hz		
10 kéch/s	ΣΔ Large bande	2,5 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz		
5 kéch/s	ΣΔ Large bande	1,25 kHz	500 Hz	250 Hz	125 Hz	50 Hz		
4 kéch/s	ΣΔ Large bande	1 kHz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	40 Hz		
2,5 kéch/s	ΣΔ Large bande	625 Hz	250 Hz	125 Hz	62,5 Hz	25 Hz		
2 kéch/s	ΣΔ Large bande	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz		
1,25 kéch/s	ΣΔ Large bande	312,5 Hz	125 Hz	62,5 Hz	31,25 Hz	12,5 Hz		
1 kéch/s	ΣΔ Large bande	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz		
500 éch/s	ΣΔ Large bande	125 Hz	50 Hz	25 Hz	12,5 Hz	5 Hz		
400 éch/s	ΣΔ Large bande	100 Hz	40 Hz	20 Hz	10 Hz	4 Hz		
250 éch/s	ΣΔ Large bande	62,5 Hz	25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	2,5 Hz		
200 éch/s	ΣΔ Large bande	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz		
125 éch/s	ΣΔ Large bande	31,25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	3,125 Hz	1,25 Hz		
100 éch/s	ΣΔ Large bande	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz		
50 éch/s	ΣΔ Large bande	12,5 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,5 Hz		
40 éch/s	ΣΔ Large bande	10 Hz	4 Hz	2 Hz	0,5 Hz	0,4 Hz		
25 éch/s	ΣΔ Large bande	6,25 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,625 Hz	0,25 Hz		
20 éch/s	ΣΔ Large bande	5 Hz	2 Hz	0,5 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz		
12,5 éch/s	ΣΔ Large bande	3,125 Hz	1,25 Hz	0,625 Hz	0,3125 Hz	0,125 Hz		
10 éch/s	ΣΔ Large bande	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz		

(1) Le Sigma-Delta ΣΔ Large bande empêche le repliement avant la numérisation du signal.

(2) Les filtres passe-bande numériques peuvent être sélectionnés avec toutes les vitesses d'échantillonnage.

Sigma-Delta Large bande (anti-repliement analogique)

Lorsque le filtre Sigma-Delta Large bande est sélectionné, le signal passe obligatoirement par le filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N (qui n'est pas un filtre numérique). Il y a donc toujours une protection anti-repliement lorsque le filtre Sigma-Delta Large bande est sélectionné.

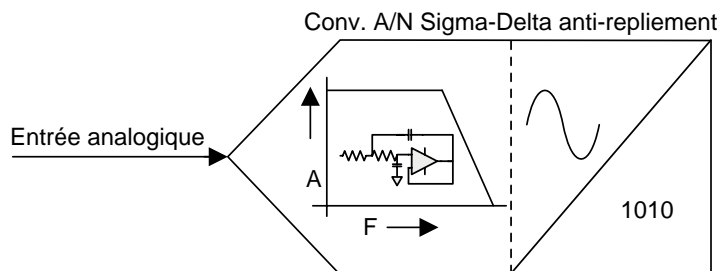


Figure 33 : Filtre anti-repliement intégré (conv. A/N Sigma-Delta)

Bande passante large bande -3 dB ⁽¹⁾	DC jusqu'à 211 kHz DC jusqu'à 56 kHz pour plage ± 1 mV en raison du gain élevé de l'amplificateur
Planéité de la bande passante 0,1 dB ⁽¹⁾	DC jusqu'à 150 kHz DC jusqu'à 7 kHz pour plage ± 1 mV en raison du gain élevé de l'amplificateur

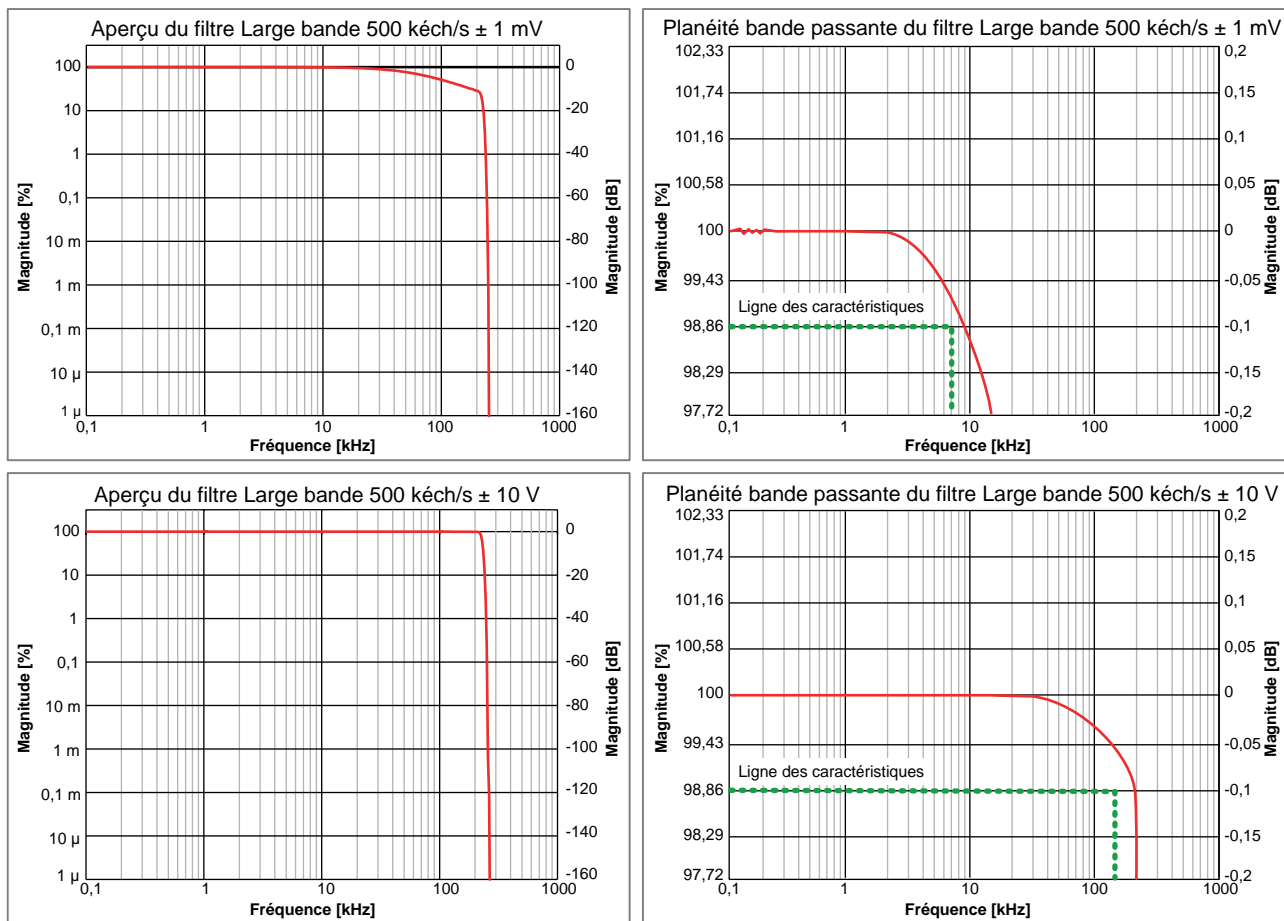
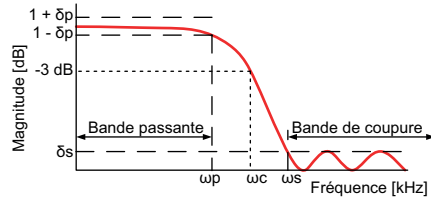


Figure 34 : Exemples de filtres Large bande

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5730A, normalisée en DC

Filtre Bessel IIR (anti-repliement numérique)



δp : ondulations de bande passante
 δs : atténuation de bande de coupure

ωp : fréquence de bande passante
 ωc : fréquence de coupure
 ωs : fréquence de bande de coupure

Figure 35 : Exemples de filtres Bessel IIR

Lorsque le filtre Bessel IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta avec un filtre Bessel IIR numérique.

Filtre anti-repliement analogique Le filtre anti-repliement du convertisseur A/N Sigma-Delta

Filtre Bessel IIR

Courbe caractéristique	IIR de style Bessel 12 pôles
Sélection par l'utilisateur	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 (ωc)	Sélectionnable par l'utilisateur de 1 Hz à 50 kHz
Planéité de la bande passante 0,1 dB (ωp) ⁽¹⁾	DC jusqu'à $0,18 * \omega c$. Limitée à 6 kHz pour la plage ± 1 mV
Bande de coupure	-180 dB (-160 dB pour la plage ± 1 mV)
Coupure progressive	-72 dB/octave

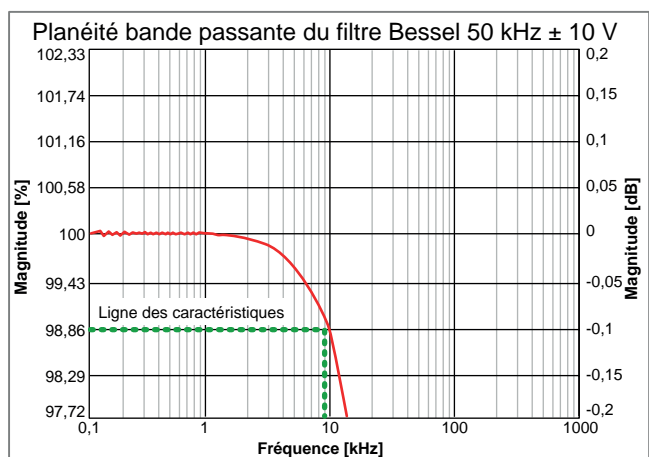
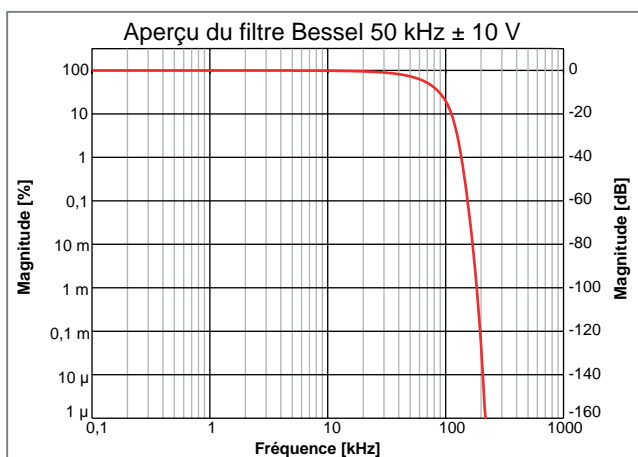
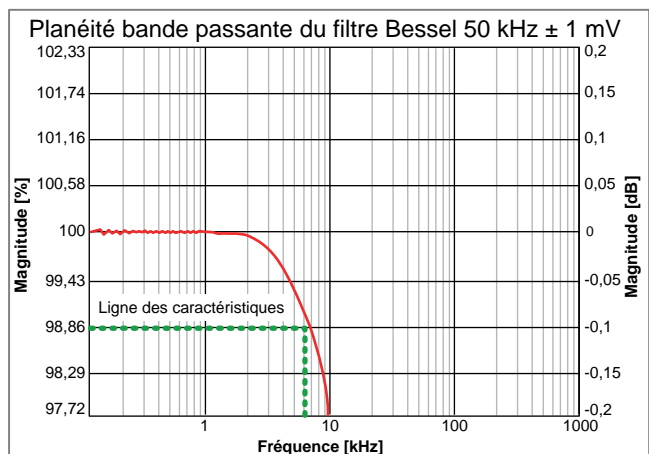
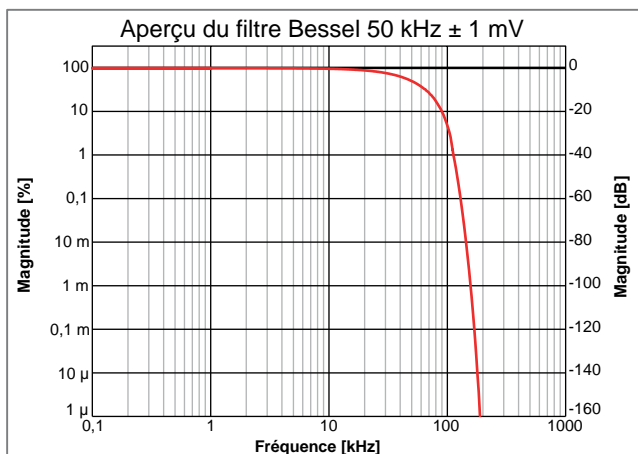
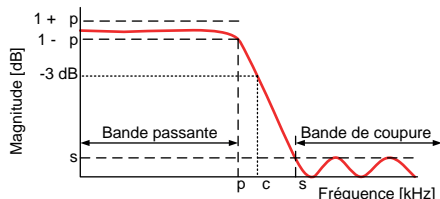


Figure 36 : Exemples de filtres Bessel IIR

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5730A, normalisée en DC

Filtre Butterworth IIR (anti-repliement numérique)



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 37 : Représentation du filtre Butterworth IIR numérique

Lorsque le filtre Butterworth IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta avec un filtre Butterworth IIR numérique.

Filtre anti-repliement analogique	Le filtre anti-repliement du convertisseur A/N Sigma-Delta
Filtre Butterworth IIR	
Courbe caractéristique	IIR de style Butterworth 12 pôles
Sélection par l'utilisateur	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 (ω_c)	Sélectionnable par l'utilisateur de 2,5 Hz à 125 kHz
Bande passante 0,1 dB ($\omega_{p0.1}$) ⁽¹⁾	DC jusqu'à $0,8 * \omega_c$. Limitée à 7 kHz pour la plage ± 1 mV
Atténuation de bande de coupure (δ_s)	-180 dB (-160 dB pour la plage ± 1 mV)
Coupe progressive	-72 dB/octave

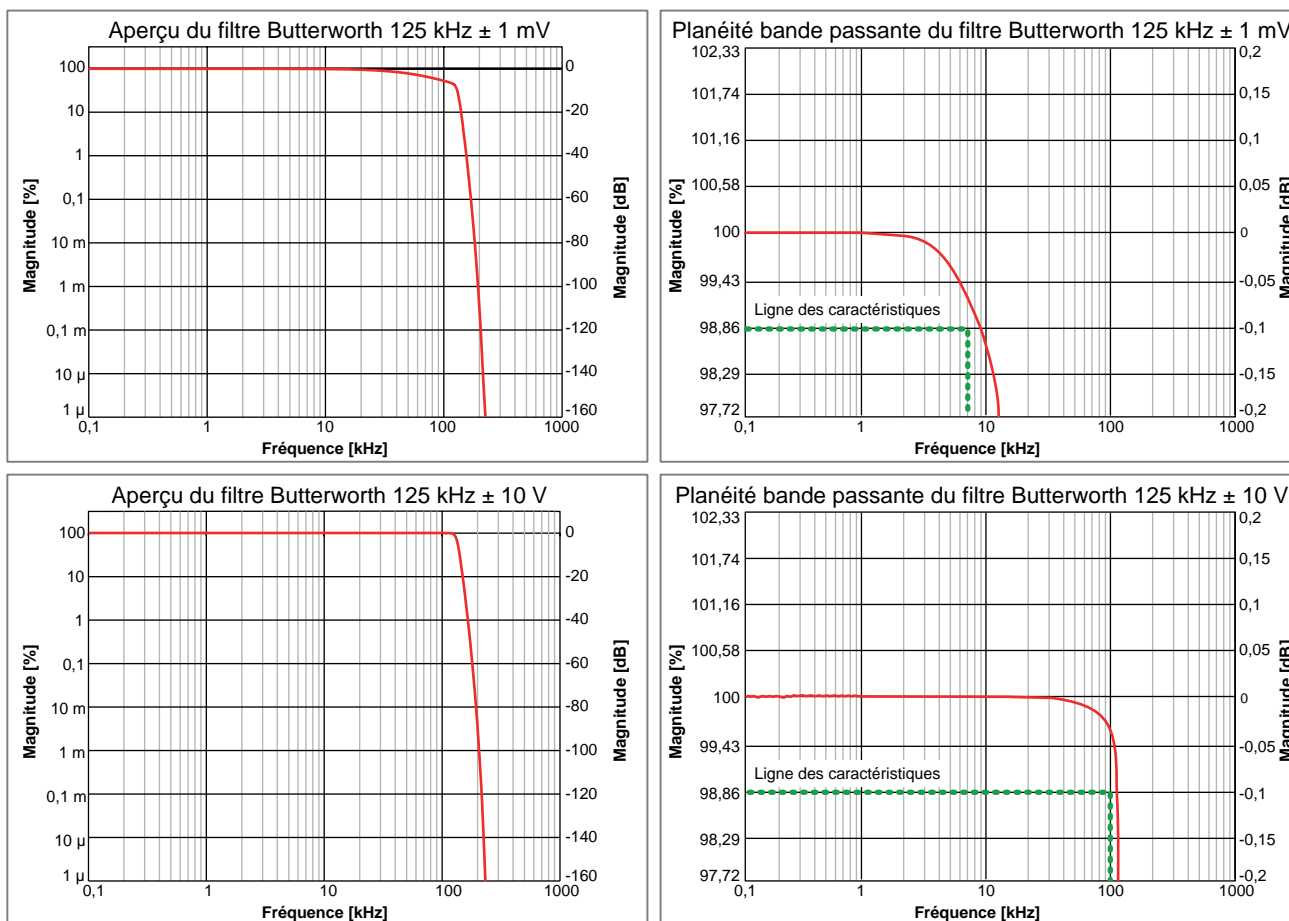
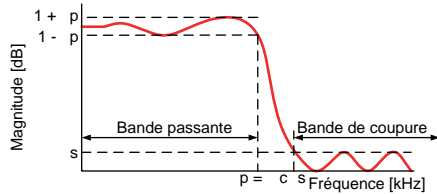


Figure 38 : Exemples de filtres Butterworth IIR

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5730A, normalisée en DC

Filtre Elliptique IIR (anti-repliement numérique)



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 39 : Filtre Elliptique IIR numérique

Lorsque le filtre Elliptique IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur A/N Sigma-Delta avec un filtre Elliptique IIR numérique.

Filtre anti-repliement analogique	Le filtre anti-repliement du convertisseur A/N Sigma-Delta
Filtre Elliptique IIR	
Courbe caractéristique	IIR de style Elliptique 11 pôles
Sélection par l'utilisateur	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 (ω_c)	Sélectionnable par l'utilisateur de 2,5 Hz à 125 kHz
Ondulations de bande passante 0,1 dB (ω_p) ⁽¹⁾	DC jusqu'à ω_c . Pour $\omega_c = 125$ kHz, DC jusqu'à 100 kHz en raison de la bande passante de l'amplificateur Lors de l'utilisation de la plage ± 1 mV pour $\omega_c > 10$ kHz, DC jusqu'à 7 kHz en raison de la bande passante de l'amplificateur
Atténuation de bande de coupure (δ_s)	-180 dB (-160 dB pour la plage ± 1 mV)
Coupe progressive	-100 dB/octave

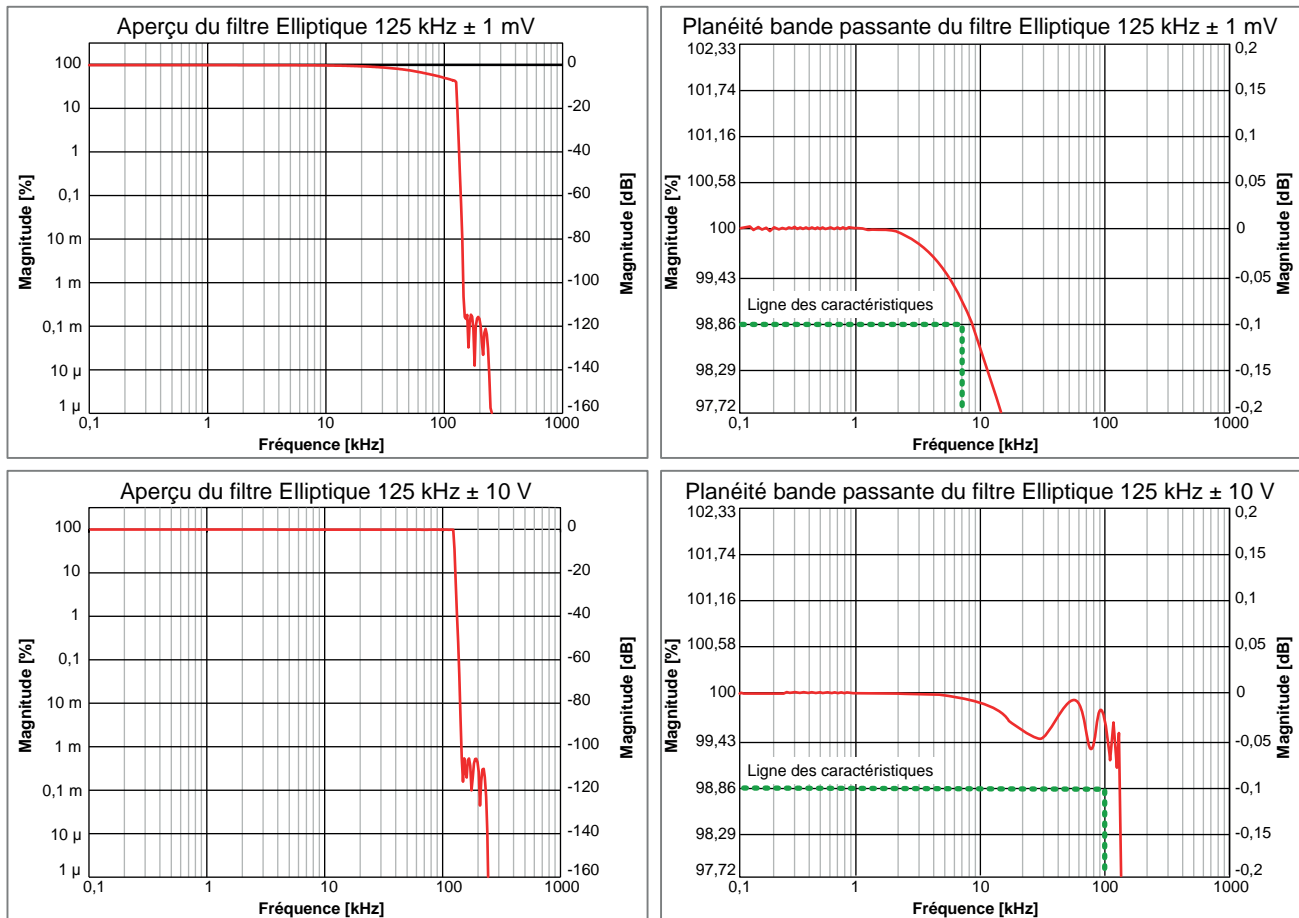
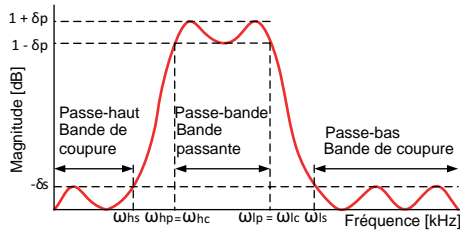


Figure 40 : Exemples de filtres Elliptique IIR

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5730A, normalisée en DC

Filtre Elliptique IIR passe-bande (anti-repliement numérique)



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 41 : Représentation du filtre Elliptique passe-bande IIR numérique

Lorsque le filtre Elliptique IIR est sélectionné, il s'agit toujours d'une combinaison du filtre anti-repliement intégré dans le convertisseur analogique-numérique Sigma-Delta avec un filtre Elliptique IIR numérique.

Filtre anti-repliement analogique	Le filtre anti-repliement du convertisseur A/N Sigma-Delta
Filtre Elliptique passe-bande IIR	
Courbe caractéristique	IIR de style Elliptique de 12 ^e ordre
Sélection par l'utilisateur	Fréquences fixes passe-haut à combiner avec des fréquences fixes passe-bas
Bande passante passe-haut (ω_{hc})	500 Hz, 200 Hz, 100 Hz, 50 Hz
Fréquence de bande de coupure passe-haut (ω_{hs})	$\omega_{hc} / 2,5$ approx.
Bande passante passe-bas (ω_{lc})	125 kHz, 100 kHz, 50 kHz, 25 kHz, 12,5 kHz, 10 kHz, 5 kHz, 2 kHz, 1 kHz
Fréquence de bande de coupure passe-bas (ω_{ls})	1,5 à 2,5 * ω_{lc} approx.
Planéité de la bande passante 0,1 dB (ω_p) ⁽¹⁾	ω_{hc} jusqu'à ω_{lc} , limitée à 7 kHz pour la plage ± 1 mV
Atténuation de bande de coupure passe-haut (δ_{hs})	- 90 dB
Atténuation de bande de coupure passe-bas (δ_{ls})	-180 dB (-160 dB pour la plage ± 1 mV)

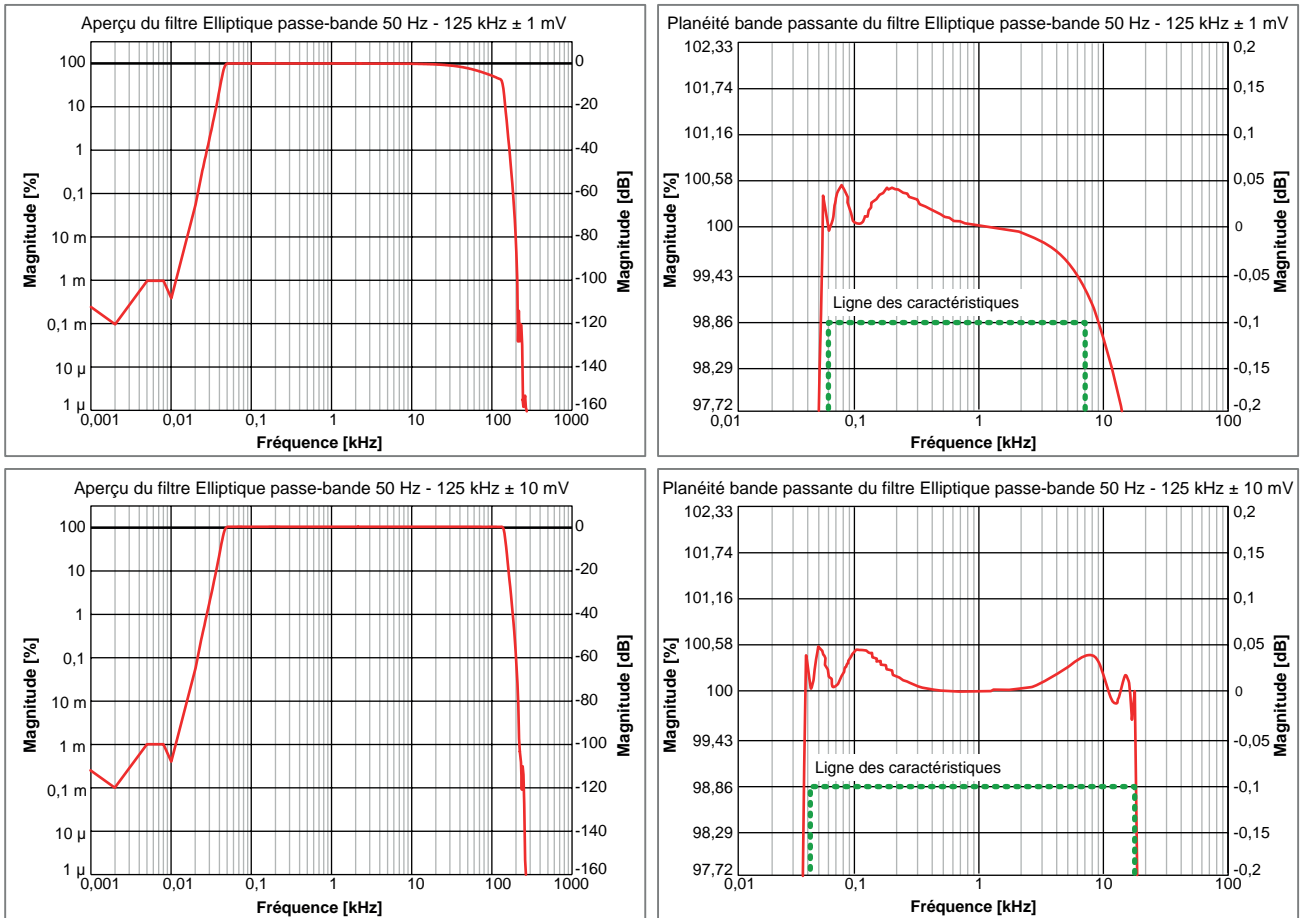


Figure 42 : Exemples de filtres Elliptique IIR passe-bande

(1) Mesurée à l'aide d'un calibreur Fluke 5730A, normalisée en DC

Synchronisme de phase voie à voie

L'utilisation de réglages de filtre différents (Large bande / Bessel IIR / Butterworth IIR / etc.) ou de différentes bandes passantes de filtrage entraîne des incohérences de phase entre les voies. Caractéristiques s'appliquant au voie à voie et au carte à carte. Toutes les caractéristiques indiquées sont des valeurs statistiques typiques mesurées à une vitesse d'échantillonnage de 500 kéch/s avec une onde sinusoïdale allant de 100 Hz à 100 kHz ou une fréquence de filtrage, selon ce qui est atteint en premier.

	Plage ± 1 mV	Plages $\geq \pm 10$ mV	Plages combinées
Large bande	200 ns	30 ns	200 ns
Bessel IIR	100 ns	30 ns	100 ns
Butterworth IIR	100 ns	30 ns	100 ns
Elliptique IIR	110 ns	30 ns	110 ns
Elliptique IIR passe-bande	80 ns	30 ns	80 ns
Voies sur plusieurs appareils de base GN840B/ GN1640B	Dépend de la méthode de synchronisation utilisée (Aucune, IRIG, GPS, Maître/Sync, PTP)		

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.

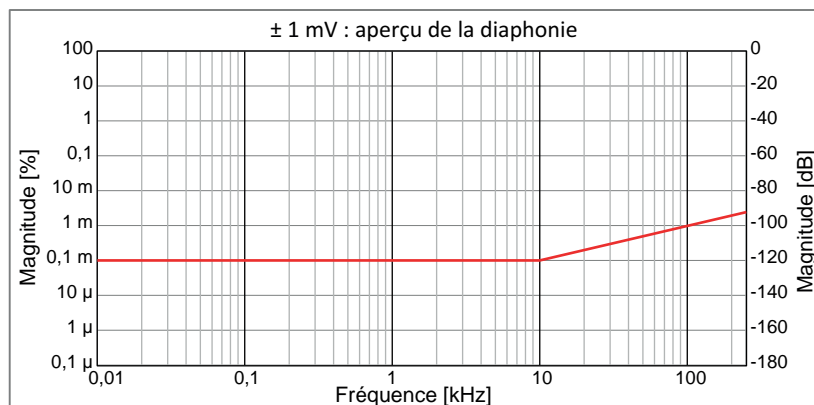


Figure 43 : Représentation de la diaphonie voie à voie

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.

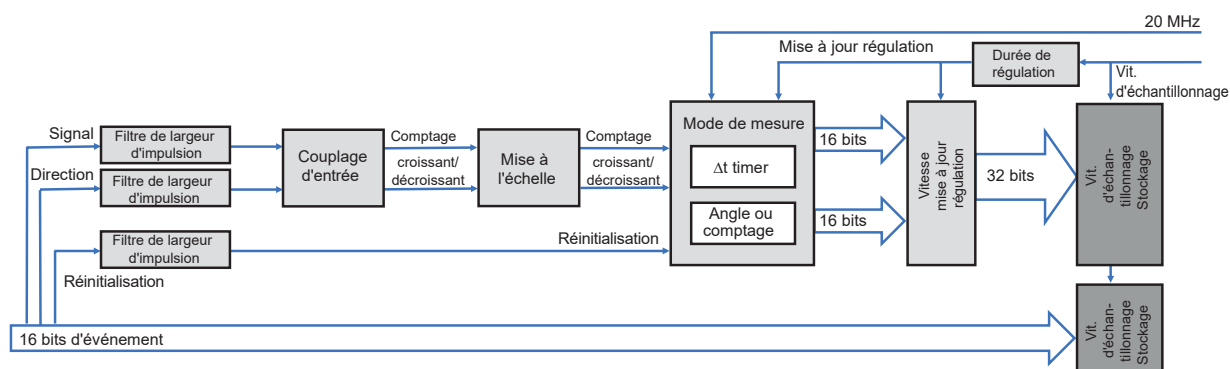


Figure 44 : Synoptique Timer/Compteur

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	± 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
Sélections utilisateur pour l'événement de sortie numérique	
Trigger	1 impulsion haute par trigger (sur chaque trigger de voie de cette carte uniquement) Largeur d'impulsion minimale de 12,8 μ s 200 μ s \pm 1 μ 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 μ s \pm 1 μ 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	4 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 (Δ comptage / Δ t) Vitesse de rotation (Δ comptage / Δ t / 60 s)
Exactitude du timer	± 25 ns (20 MHz)
Durée de mesure	1 à n échantillons (Δ 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.

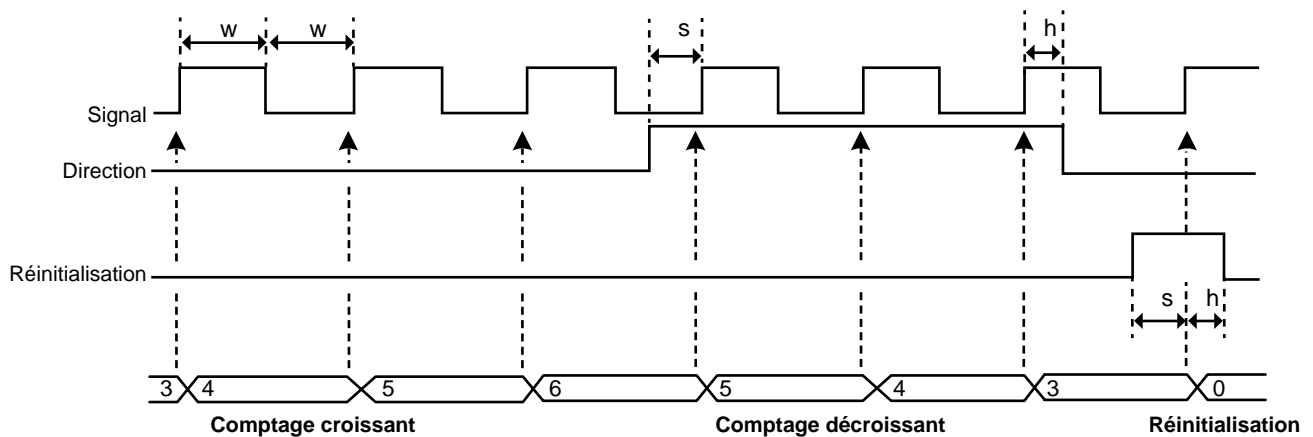


Figure 45 : Horloge unidirectionnelle et bidirectionnelle

Entrées	3 broches : signal, réinitialisation et direction (utilisée uniquement pour le comptage bidirectionnel)
Filtre de largeur d'impulsion minimale	100 ns, 200 ns, 500 ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s
Fréquence maximale du signal d'entrée	4 MHz
Largeur d'impulsion minimale (Δw)	100 ns
Entrée de réinitialisation	
Sensibilité niveau	Niveau d'inversion sélectionnable par l'utilisateur
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal (Δs)	100 ns
Temps de maintien minimum après le flanc du signal (Δh)	100 ns
Options de réinitialisation	
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.
Entrée de direction	
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 (Δs)	100 ns
Temps de maintien minimum après le flanc du signal (Δh)	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.

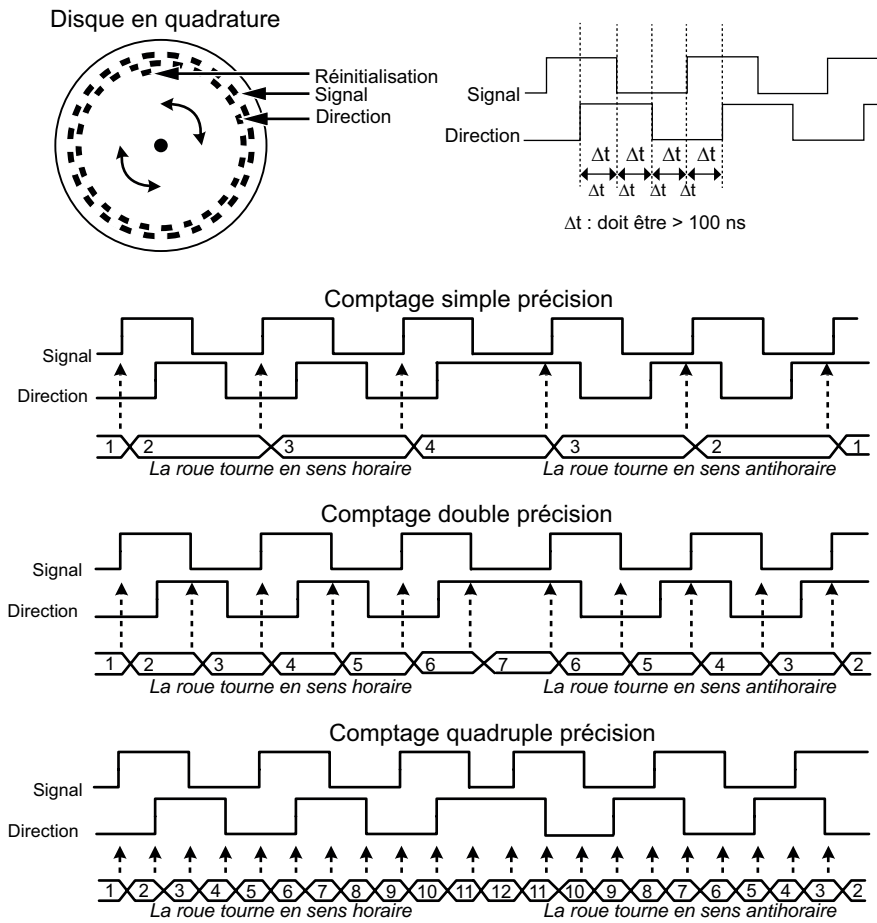


Figure 46 : Modes de comptage bidirectionnel en quadrature

Entrées	3 broches : signal, direction et réinitialisation
Filtre de largeur d'impulsion minimale	100 ns, 200 ns, 500 ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s
Fréquence maximale du signal d'entrée	2 MHz
Largeur d'impulsion minimale	200 ns (2 * Δt)
Temps de positionnement minimum	100 ns (Δt)
Temps de maintien minimum	100 ns (Δt)
Exactitude	Précision simple (X1), double (X2) ou quadruple (X4)
Couplage d'entrée	Codeur incrémental ABZ (en quadrature)
Entrée de réinitialisation	
Sensibilité niveau	Niveau d'inversion sélectionnable par l'utilisateur
Temps de positionnement minimum avant le flanc du signal (Δt)	100 ns
Temps de maintien minimum après le flanc du signal (Δt)	100 ns
Options de réinitialisation	
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.

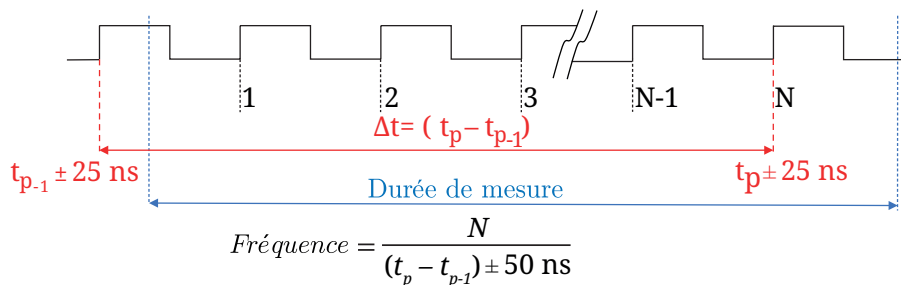


Figure 47 : Mesure de fréquence

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

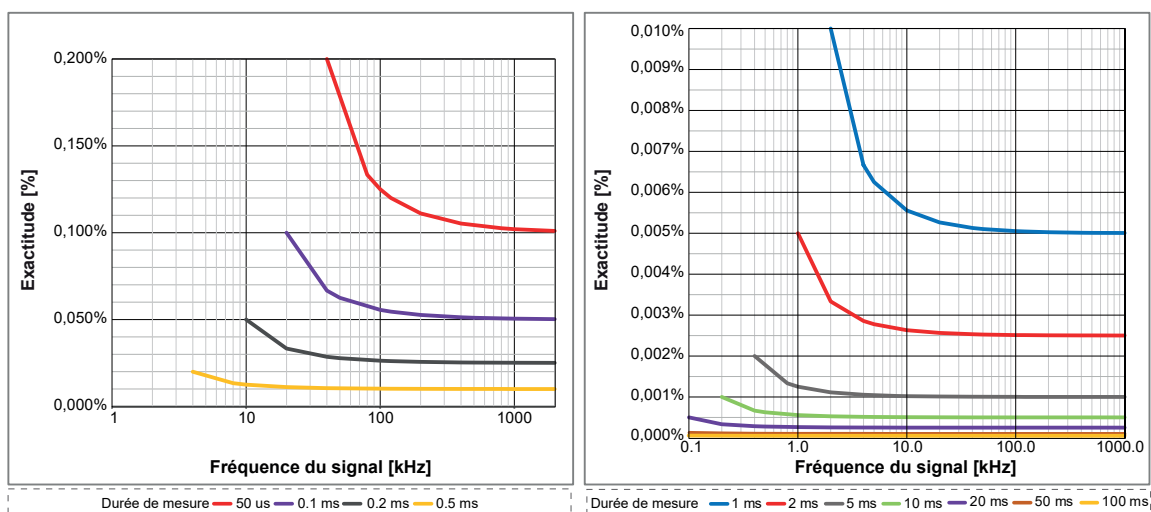


Figure 48 : Inexactitude maximale du timer

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

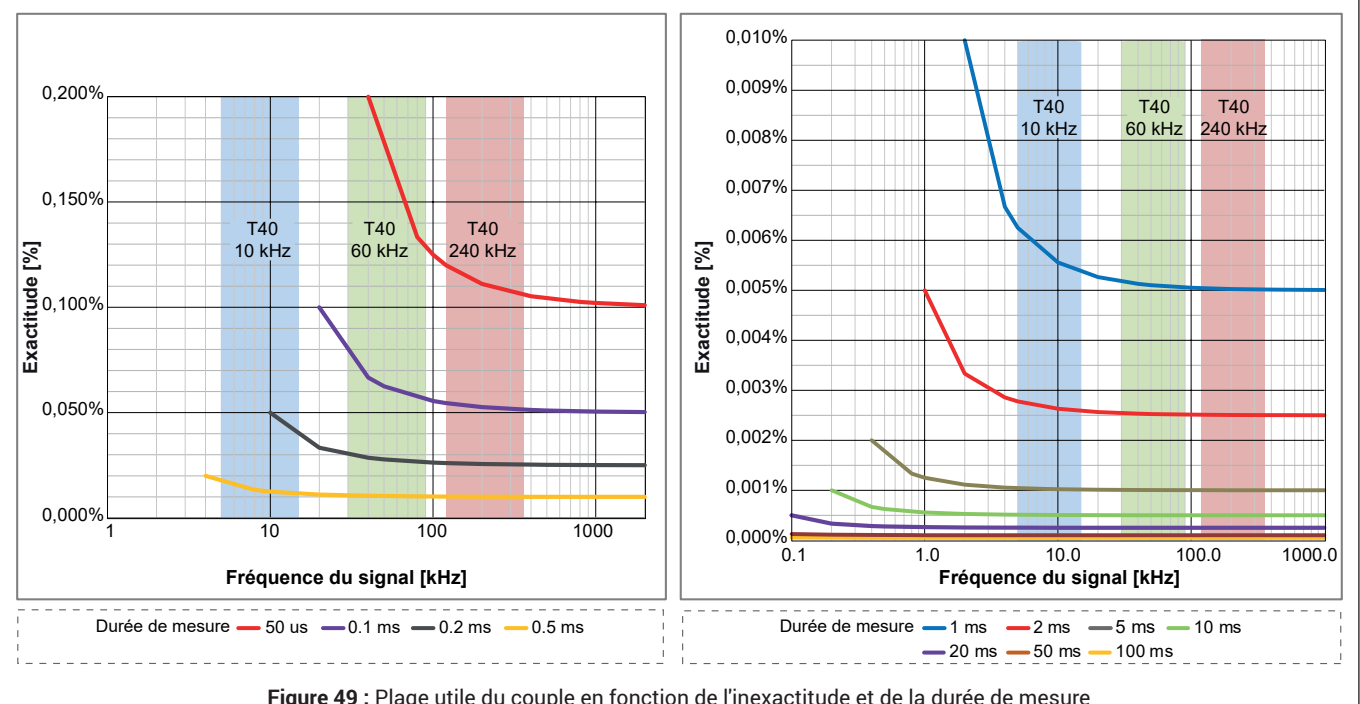
En superposant ces plages utiles aux courbes d'inexactitude du timer de la Figure 48, on obtient la Figure 49 (voir ci-dessous).

- 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 48, on obtient la Figure 50 (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 %

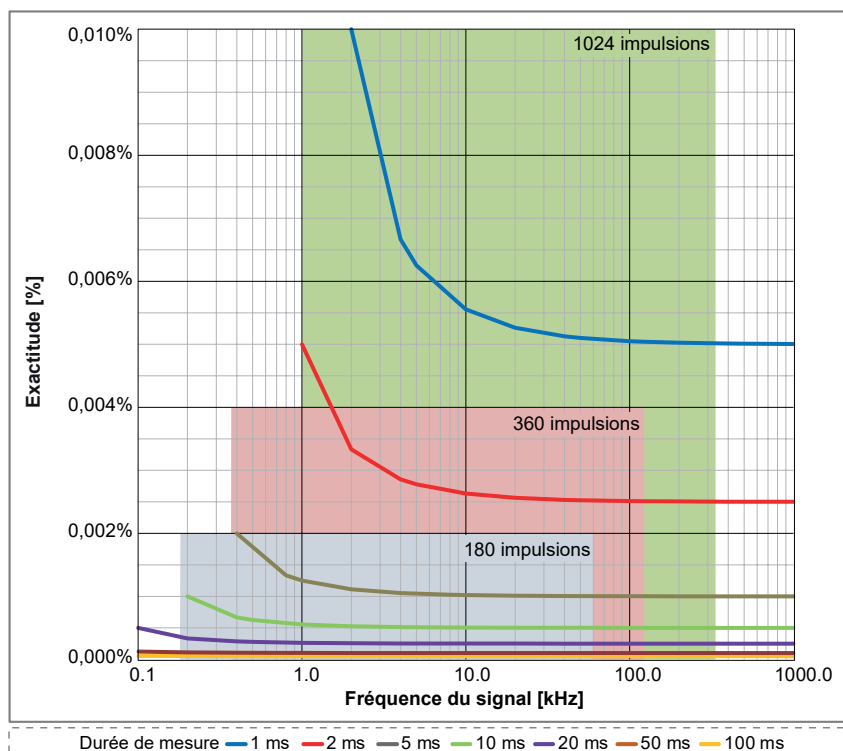


Figure 50 : Plage utile de la vitesse de rotation en fonction de l'inexactitude et de la durée de mesure

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 μ s 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.

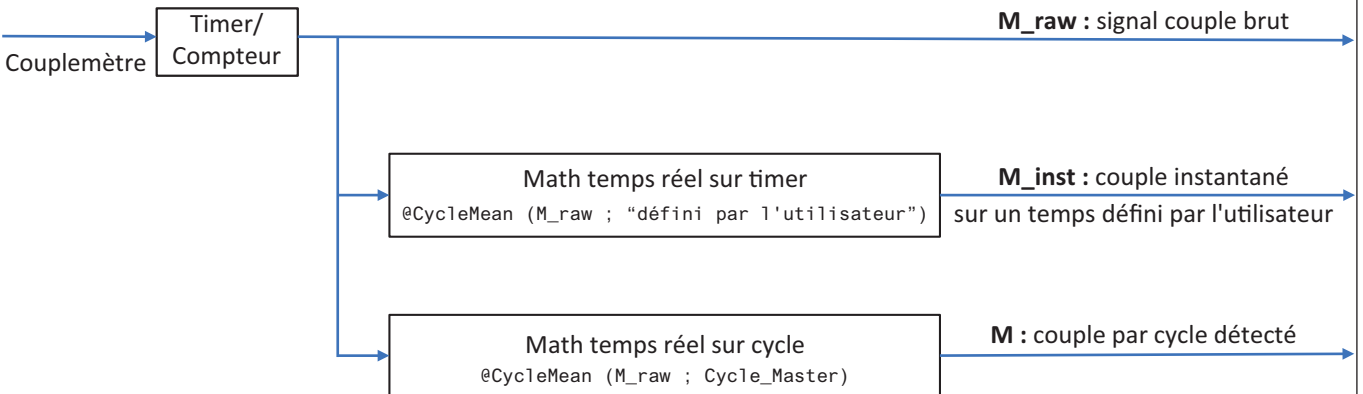


Figure 51 : Calculs simultanés du couple dynamique et du couple précis

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 μ s \pm 1 μ s + 1 période d'échantillonnage au maximum. 516 μ 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. Retard égal au retard de la sortie Trigger OUT.
Sélection par carte	Activation/désactivation sélectionnable par l'utilisateur
Modes d'alarme des voies analogiques	
De base	Contrôle : au-dessus ou en dessous du niveau
Double	Contrôle : à l'extérieur ou à l'intérieur des limites
Niveaux d'alarme des voies analogiques	
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 μs 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 μs à 516 μs) $\pm 1 \mu\text{s} + 1$ 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
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	2 Go (1 Géch avec stockage 16 bits, 500 Méch avec stockage 24 bits)
Organisation	Distribution automatique entre les voies activées
Diagnostic mémoire	Test de mémoire automatique lorsque le système est sous tension et n'enregistre pas
Taille d'un échantillon de stockage	16 bits, 2 octets/échantillon 24 bits, 4 octets/échantillon

Calculateurs temps réel reposant sur la base de données de formules

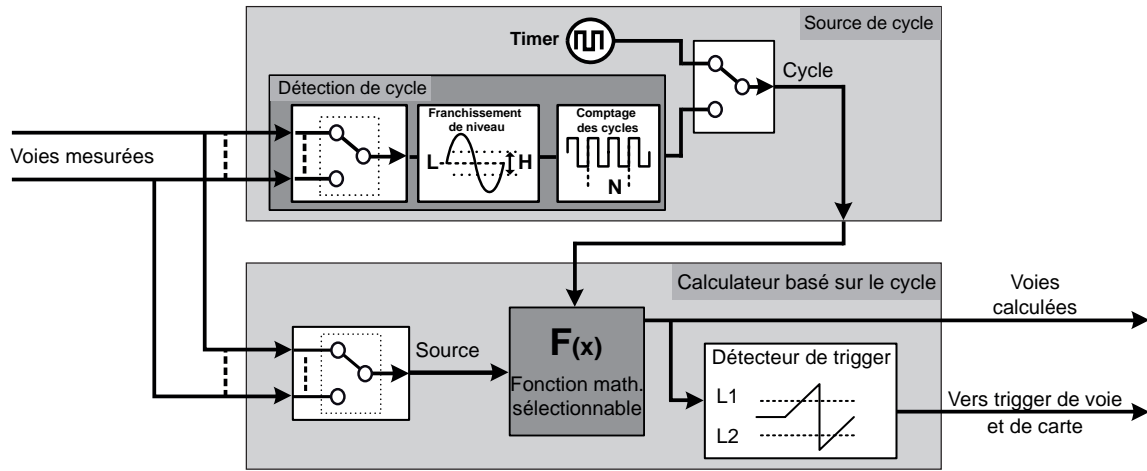


Figure 52 : Calculateurs temps réel basés sur le cycle

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 ⁽¹⁾	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	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
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	RMS, Minimum, Maximum, Moyenne, Crête-crête, Surface, Énergie et Facteur de crête
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)
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.

Calculateurs temps réel reposant sur la base de données de formules (option à commander séparément)

L'option de calcul en temps réel reposant sur une base de données de formules (RT-FDB) propose un grand choix de programmes mathématiques permettant de résoudre quasiment n'importe quel problème mathématique en temps réel. La structure de la base de données permet à l'utilisateur de définir une liste d'équations mathématiques semblable à la base de données de formules de Perception.

La vitesse d'échantillonnage maximale prise en charge est de 2 Méc/s.

Selon la version de Perception, vous pouvez exécuter plus ou moins de fonctions que celles décrites dans les manuels des appareils de base d'acquisition des données GEN.

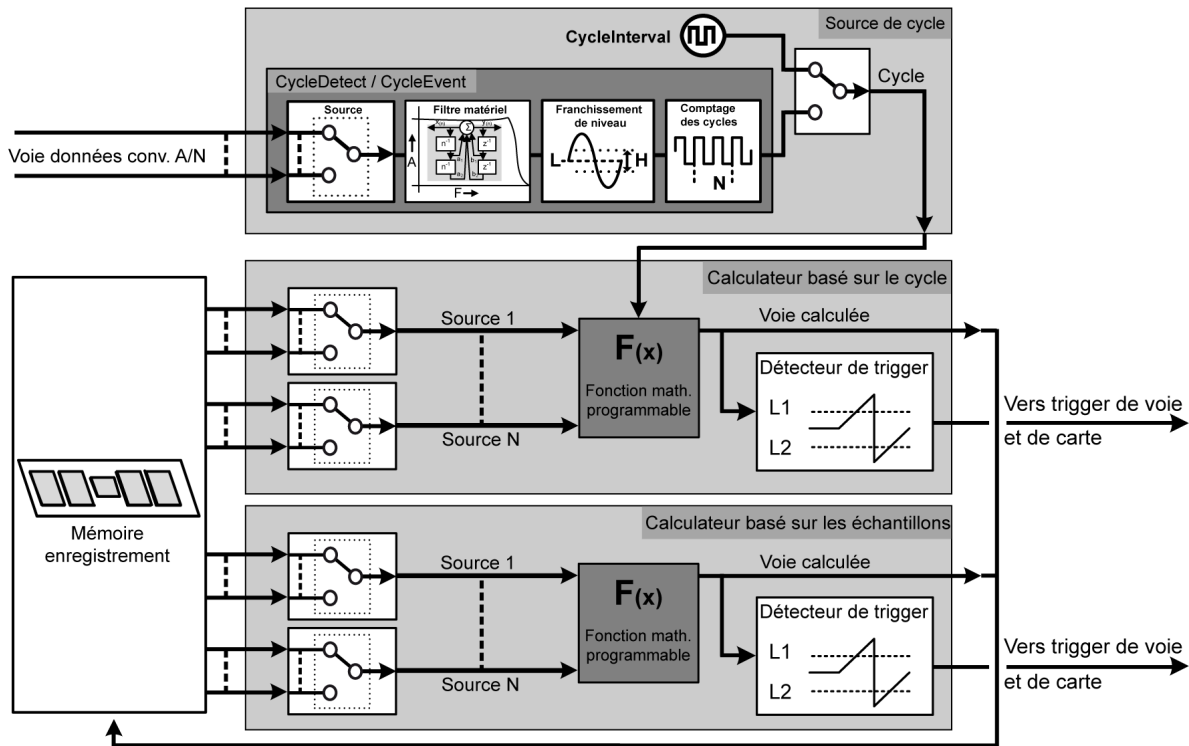


Figure 53 : Calculateurs temps réel avec base de données de formules (RT-FDB)

La base de données de formules temps réel prend en charge la liste suivante de calculs (chaque calcul est décrit plus en détail dans le manuel).

Groupe	Fonctions RT-FDB disponibles		
De base			
	+ (addition) - (soustraction)	* (multiplication) / (division)	
Booléen			
	AlarmOnLevel And Equal GreaterEqualThan GreaterThan InsideBand	Not NotEqual OneShotTimer Or OutsideBand SetAlarm StartStopTriggerOnBooleanChange StopTriggerOnBooleanChange	ToAsyncBoolean TriggerArmOnBooleanChange TriggerOnBooleanChange TriggerOnLevel Xor

Calculateurs temps réel reposant sur la base de données de formules (option à commander séparément)			
Groupe	Fonctions RT-FDB disponibles		
Cycle			
	CycleArea CycleBusDelay CycleCount CycleCrestFactor CycleDetect CycleEnergy CycleEvent CycleFrequency	CycleFundamentalPhase CycleFundamentalRMS CycleHarmonicPhase CycleHarmonicRMS CycleInterval CycleMax CycleMean CycleMin	CycleNOP CyclePeak2Peak CyclePhase CycleRMS CycleRPM CycleSampleCount CycleStdDev CycleTHD ExternalCycleEvent
eDrive			
	AronConversion DQ0Transformation EfficiencyMode	EfficiencyValue HarmonicsIEC61000 PowerLoss	SpaceVector SpaceVectorInv
Étendu			
	Abs Atan Atan2 Cos DegreesToRadians Integrate IntegrateGated	LessEqualThan LessThan Max Min Minus Modulo PureDFT	RadiansToDegrees SampleCount Sin Sqrt Tan
Bus de terrain			
	SetScalarFromFieldbus		
Filtres			
	FilterBesselBP FilterBesselHP FilterBesselLP HWFilter	FilterButterworthBP FilterButterworthHP FilterButterworthLP	FilterChebyshevBP FilterChebyshevHP FilterChebyshevLP
Math			
	NumSamplesMean NumSamplesStdDev	TimedMean TimedStdDev	
Génération des signaux			
	Ramp Sinewave		

Statstream® temps réel

Numéro de brevet : 7 868 886

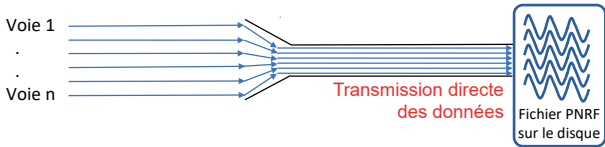
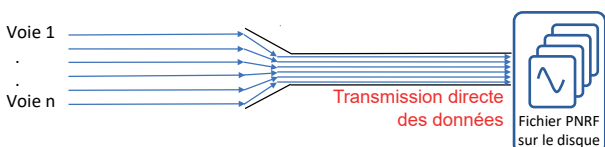
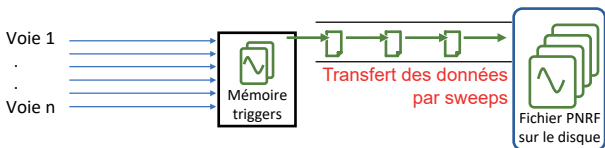
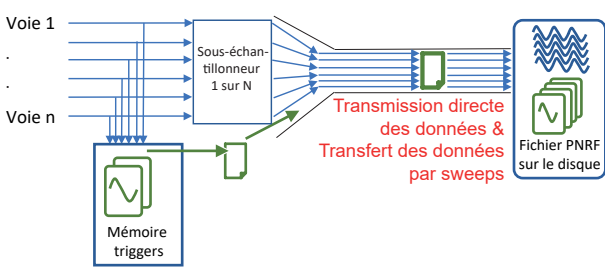
Extraction en temps réel des paramètres de base des signaux.

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

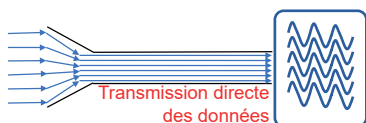
Modes d'enregistrement des données

<p>Au démarrage de la mesure</p> 	<p>Enregistrement des données sur PC ou disque de l'appareil de base. L'enregistrement sur un disque est limité par une vitesse d'échantillonnage globale, la durée d'enregistrement est limitée par la taille du disque.</p> <p>Note : 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>Attente du trigger</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 vitesse d'échantillonnage globale, la durée d'enregistrement est limitée par la taille du disque.</p> <p>Note : 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>Attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers</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 pas de limites liées à la vitesse d'échantillonnage, la durée d'enregistrement est limitée par la taille de la mémoire triggers. Les données enregistrées dans la mémoire triggers sont transférées vers un disque aussi vite que possible.</p> <p>Note : 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>Au démarrage de la mesure, vitesse réduite et attente du trigger, d'abord vers mémoire triggers</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 vitesse d'échantillonnage globale, la durée d'enregistrement est limitée par la taille du disque. L'enregistrement déclenché par trigger des données de mesure vers la mémoire triggers n'a pas de limites liées à la vitesse d'échantillonnage, la durée d'enregistrement est limitée par la taille de la mémoire triggers. 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>Note : 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

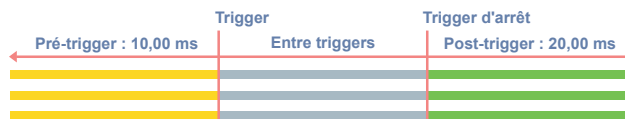
<p>Sweep</p> 	 <p>Défini par un signal trigger, données pré-trigger et post-trigger, ainsi qu'éventuellement données entre triggers et/ou signal trigger d'arrêt.</p>
<p>Segments de données enregistrés par trigger</p>	
<p>Données pré-trigger</p>	<p>Données enregistrées avant un signal trigger. Note : 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.</p>
<p>Données post-trigger</p>	<p>Données enregistrées après un trigger ou un signal trigger d'arrêt. Note : l'enregistrement des données post-trigger peut être redémarré ou retardé en fonction de la sélection "Le post-trigger commence".</p>
<p>Données entre triggers</p>	<p>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.</p>
<p>Signaux triggers</p>	
<p>Signal trigger</p>	<p>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.</p>
<p>Signal trigger d'arrêt</p>	<p>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.</p>
<p>Le post-trigger commence</p>	
<p>Au premier trigger</p>	 <p>Le premier signal trigger met fin à l'enregistrement des données pré-trigger et démarre l'enregistrement des données post-trigger. Tout trigger 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>
<p>À chaque trigger</p>	 <p>Le premier trigger met fin à l'enregistrement des données pré-trigger et démarre l'enregistrement des données post-trigger. Tout trigger 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)	
Nombre maximum de sweeps				
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⁽¹⁾

Stockage 16 bits												
	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	16 voies	16 voies + voie(s) évén.	1 voie	8 voies	16 voies	16 voies + voie(s) évén.	1 voie	8 voies	16 voies	16 voies + voie(s) évén.
Mémoire triggers max.	inutilisé				960 Méch	120 Méch	60 Méch	56 Méch	768 Méch	96 Méch	48 Méch	44 Méch
Vit. d'échantillonnage triggers max.	inutilisé				500 kéch/s				500 kéch/s			
FIFO réduite max.	960 Méch	120 Méch	60 Méch	56 Méch	inutilisé				192 Méch	24 Méch	12 Méch	11 Méch
Vit. d'échantillonnage (réduite) max.	500 kéch/s				inutilisé				Vit. d'échantillonnage trigger / 2			
Vit. de transmission directe réduite globale max.	0,5 Méch/s 1 Mo/s	4 Méch/s 8 Méch/s	8 Méch/s 16 Mo/s	8,5 Méch/s 17 Mo/s	inutilisé				0,3 Méch/s 0,5 Mo/s	2 Méch/s 4 Mo/s	4 Méch/s 8 Mo/s	4,5 Méch/s 9 Mo/s
Stockage 24 bits												
	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	16 voies	16 voies + voie(s) évén. + T/C	1 voie	8 voies	16 voies	16 voies + voie(s) évén. + T/C	1 voie	8 voies	16 voies	16 voies + voie(s) évén. + T/C
Mémoire triggers max.	inutilisé				480 Méch	60 Méch	30 Méch	25 Méch	384 Méch	48 Méch	24 Méch	20 Méch
Vit. d'échantillonnage triggers max.	inutilisé				500 kéch/s				500 kéch/s			
FIFO réduite max.	480 Méch	60 Méch	30 Méch	25 Méch	inutilisé				96 Méch	12 Méch	6 Méch	5 Méch
Vit. d'échantillonnage (réduite) max.	500 kéch/s				inutilisé				Vit. d'échantillonnage trigger / 2			
Vit. de transmission directe réduite globale max.	0,5 Méch/s 2 Mo/s	4 Méch/s 16 Mo/s	8 Méch/s 32 Mo/s	9,5 Méch/s 38 Mo/s	inutilisé				0,3 Méch/s 1 Mo/s	2 Méch/s 8 Mo/s	4 Méch/s 16 Mo/s	4,8 Méch/s 19 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) (prises en charge par Perception V6.30 ou version ultérieure)
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 ⁽¹⁾	
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 ± 4 kV / décharge dans l'air ± 8 kV : critère de performance B
EN 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 A
EN 61000-4-4	Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves Secteur ± 2 kV avec réseau de couplage. Voie ± 2 kV avec pince capacitive : critère de performance B
EN 61000-4-5	Essai d'immunité aux ondes de choc Secteur $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV phase-phase et $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV/ ± 2 kV voie phase-terre $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV avec réseau de couplage : critère de performance B
EN 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, 3 V RMS au niveau de la voie, les deux avec une pince : critère de performance A
EN 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

Schéma représentant la flexibilité du câblage

Associées au câble KAB2124, les dérivations sur rail DIN (G088, G089 et/ou G090) permettent des raccordements flexibles à la GN1640B ou GN840B.

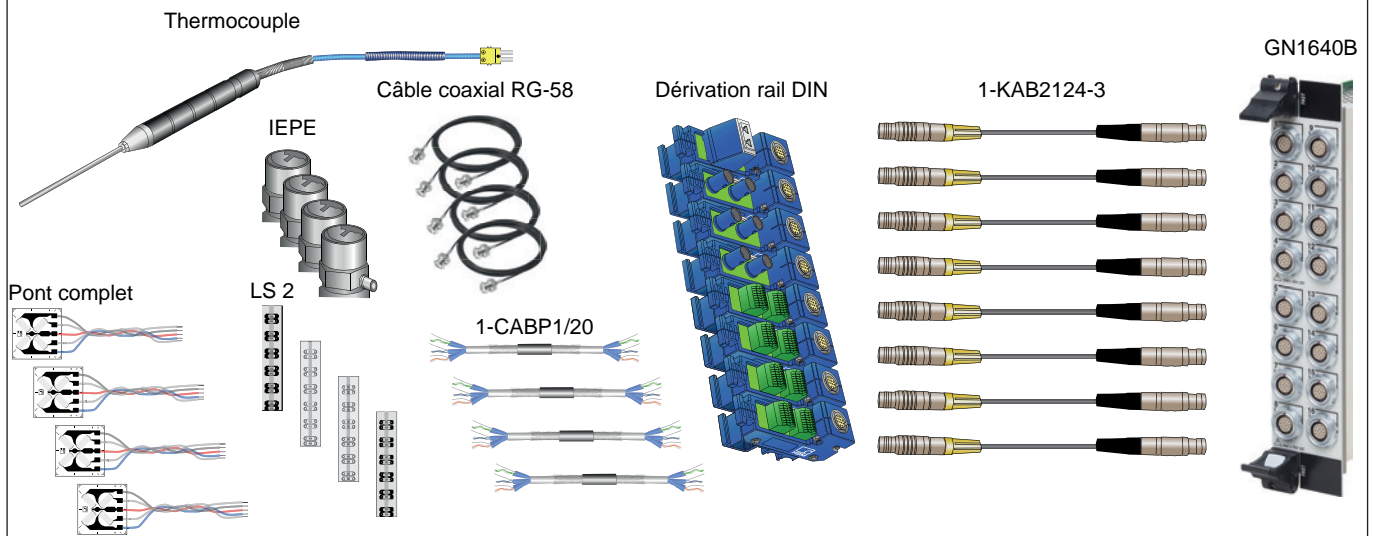


Figure 54 : Schéma représentant la flexibilité du câblage

KAB183 : câble capteur push-pull

Câble pour raccorder des capteurs à la carte. 14 conducteurs à extrémités libres, longueur de 1 m (3.3 ft) ou 10 m (33 ft) avec connecteur femelle push-pull ODU 14 broches

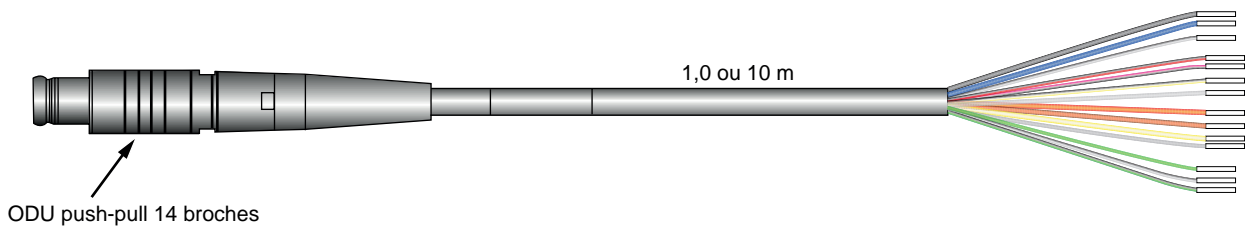


Figure 55 : Câble capteur push-pull

Longueur de câble	1 m (3.3 ft) ou 10 m (33 ft)
Type de câble	14 conducteurs, 7 * 2 paires torsadées, avec blindage de câble
Impédance du câble	79 Ω /km maximum
Capacité A/A nom.	93 pF/m
Capacité A/S nom.	170 pF/m
Inductance nom.	0,5 mH/km

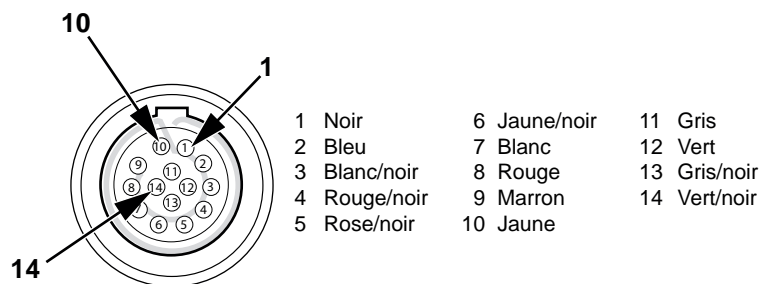
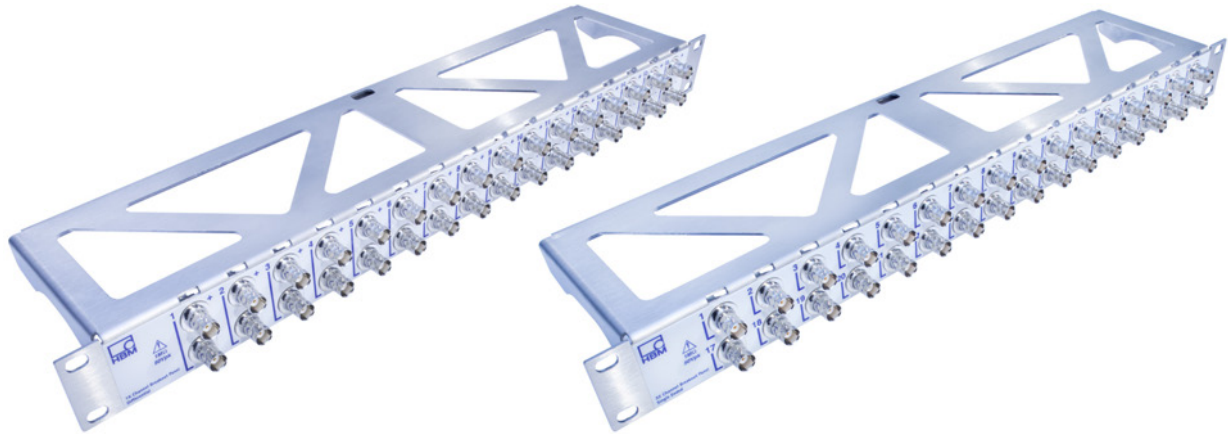


Figure 56 : Numéros des broches et code des couleurs (vue de face)

G056, G058 : panneaux de dérivation (option, à commander séparément)



Panneau 16 voies différentielles G056

Panneau 32 voies asymétriques G058

Figure 57 : Panneau de dérivation G056/G058

Montage en rack	19 pouces, hauteur 1 U
Connecteur du panneau	BNC métallique, femelle IN vers femelle OUT, non isolé du panneau

Variantes de panneau	
G056	16 voies différentielles (2 BNC/voie) À utiliser avec : GN3210/GN3211 en utilisant KAB171 GN840B/GN1640B en utilisant KAB433
G058	32 voies asymétriques (1 BNC/voie) À utiliser avec : GN3210/GN3211 en utilisant KAB172

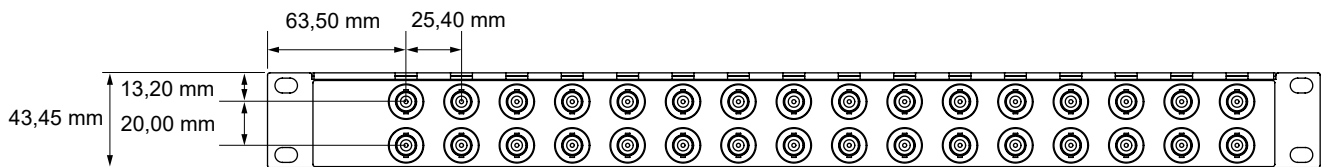


Figure 58 : Dimensions des panneaux de dérivation

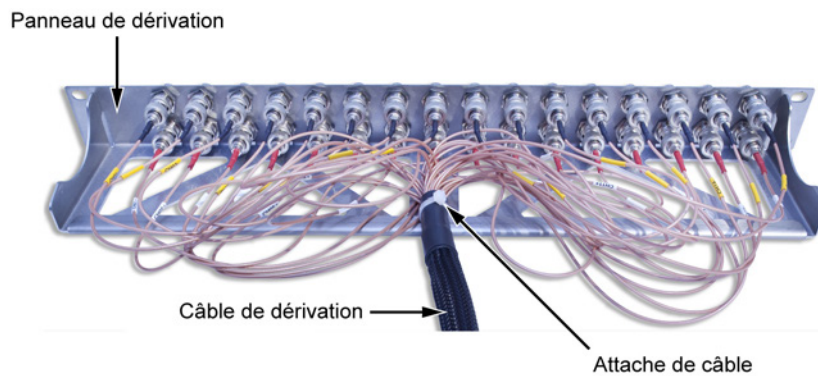


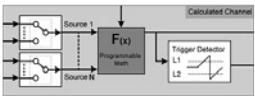














Figure 59 : Câble de dérivation raccordé au panneau de dérivation

Informations relatives à la commande		
Article	Description	N° de commande
Carte universelle/ capteur isolée 500 kéch/s 8 voies 	Carte d'entrée universelle, 8 voies ; 500 kéch/s, 24 bits, 2 Go de RAM. <p>Fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isolée • Plaque d'entrée de ± 1 mV à ± 10 V • Entrée diff. symétrique isolée du pont 33 V RMS • Connecteur d'entrée ODU pour chaque voie • Quart de pont / demi-pont / pont complet de jauges • Configuration 6 fils • Capteurs alimentés en tension • Capteurs IEPE • Capteurs piézo / de charge • Capteurs à sortie 4 à 20 mA • Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000 (RTD 3 et 4 fils) • Thermocouples types K, J, T, B, E, N, R, S, C • Prend en charge l'option base de données de formules temps réel (1-GEN-OP-RT-FDB) <p>Conditions requises : Appareils de base raccordés : GEN2tB, -3t, -4tB, -7tA, -7tB, -17tA, -17tB Appareils de base avec PC intégré : GEN3i, -3iA, -7i, -7iA, -7iB</p>	1-GN840B
Carte universelle/ capteur isolée 500 kéch/s 16 voies 	Carte d'entrée universelle, 16 voies , largeur 2 slots ; 500 kéch/s, 24 bits, 2 Go de RAM. <p>Fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isolée • Plaque d'entrée de ± 1 mV à ± 10 V • Entrée diff. symétrique isolée du pont 33 V RMS • Connecteur d'entrée ODU pour chaque voie • Quart de pont / demi-pont / pont complet de jauges • Configuration 6 fils • Capteurs alimentés en tension • Capteurs IEPE • Capteurs piézo / de charge • Capteurs à sortie 4 à 20 mA • Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000 (RTD 3 et 4 fils) • Thermocouples types K, J, T, B, E, N, R, S, C • Prend en charge l'option base de données de formules temps réel (1-GEN-OP-RT-FDB) <p>Conditions requises : Appareils de base raccordés : GEN2tB, -3t, -4tB, -7tA, -7tB, -17tA, -17tB Appareils de base avec PC intégré : GEN3i, -3iA, -7i, -7iA, -7iB.</p>	1-GN1640B

Option, à commander séparément		
Article	Description	N° de commande
Calculateurs GEN temps réel reposant sur la base de données de formules 	Option pour activer des calculateurs temps réel avancés. La configuration utilise une base de données de formules configurable semblable à celle de Perception. Tous les calculs sont réalisés par le DSP de la carte d'acquisition. Déclenchement possible sur de nombreux résultats de calcul. Les résultats de calcul basés sur le cycle peuvent être transférés en temps réel vers l'interface d'acquisition GEN, l'option USB vers CAN FD ou EtherCAT®. La sortie EtherCAT® prend en charge le vrai temps réel avec une latence de 1 ms.	1-GEN-OP-RT-FDB

Câbles et connecteurs, à commander séparément		
Article	Description	N° de commande
CON-P1007	 Connecteur femelle push-pull (ODU 14 broches) pour raccorder des capteurs à la carte.	1-CON-P1007
Câble de dérivation ODU vers BNC	 Câble coaxial BNC asymétrique entrée tension vers carte avec un adaptateur femelle vers BNC femelle. Longueur 2 m (6.6 ft). Capacité typique du câble 200 pF. Prend en charge les mesures de tension asymétrique, les mesures IEPE et les mesures de charge.	1-KAB433-2
Câble ODU 14 broches vers ODU	 Câble permettant de raccorder un connecteur ODU de voie à des blocs de dérivation sur rail DIN. Les 14 broches sont toutes raccordées. Longueur de câble 3 m (9.9 ft). À utiliser avec GN1640B et GN840B.	1-KAB2124-3
Câble de dérivation ODU sur tous les fils	 Câble pour raccorder des capteurs à la carte Connecteur femelle : ODU push-pull 14 broches. Câble : 14 fils à extrémités libres, longueur 1 m (3.3 ft) ou 10 m (33 ft)	1-KAB183-1 1-KAB183-10
Câble capteur piézoélectrique	 Câble coaxial pour raccorder un capteur piézoélectrique à un amplificateur piézoélectrique. Câble coaxial avec connecteurs 10 - 32 UNF et BNC, longueur 1 m (3.3 ft) ou 3 m (9.9 ft)	1-KAB176-1 1-KAB176-2 1-KAB176-3
Câble coaxial, RG-58, impédance 50 Ω	 Câble coaxial noir RG-58. 1 câble de signal blindé de 0,14 mm ² . Impédance 50 Ω, 82 pF/m (25 pF/ft). Diamètre extérieur 5 mm ² (0.2").	Commandé auprès du service Systèmes personnalisés ⁽¹⁾
Câble de mesure 6 fils, PFA, 20 m	 Câble de mesure blindé AWG 32 (19 x 0.05 mm) 6 fils, gaine sur fils torsadés ; couleur : blanc ; matériau de la gaine : PFA ; diamètre extérieur : 1,9 mm ; isolation des conducteurs : PFA ; diamètre fil : 0,45 mm, résistance : 0,492 Ω/m ; capacité entre conducteurs : 43 pF/m Stabilité thermique : -200 °C à +200 °C. Pour raccorder les circuits de pont de jauges, rouleau de 20 m.	1-CABP1/20

(1) Contactez l'équipe chargée des systèmes personnalisés à l'adresse suivante : customsystems@hbkworl.com
Demandez un devis / des informations sur des produits spéciaux pour la série GEN.

Accessoires, à commander séparément			
Article	Description	N° de commande	
Panneau de dérivation asymétrique 32 voies		Panneau de dérivation asymétrique 32 voies, montable sur rack 19 pouces, hauteur 1 U (44,45 mm) ; 32 connecteurs de traversée BNC À utiliser avec : GN3210/GN3211 en utilisant KAB171 GN840B/GN1640B en utilisant KAB433	1-G058
Connecteur push-in pour bloc de dérivation sur rail DIN		Bloc de dérivation à monter sur rail DIN. Convertit le connecteur d'entrée ODU en connecteur push-in / à ressort 12 broches.	1-G088
Thermocouple rail DIN avec compensation de soudure froide et TEDS		Bloc de dérivation à monter sur rail DIN. Convertit le connecteur d'entrée ODU en connecteur thermocouple mini universel. Inclut la mesure numérique de la température de compensation de soudure froide et TEDS ID (classe 2).	1-G089
Dérivation BNC rail DIN		Bloc de dérivation à monter sur rail DIN. Convertit le connecteur d'entrée ODU en sortie différentielle BNC double.	1-G090
Cosse à souder LS2		Cosse à souder en bronze sur support en polyimide convenant pour les charges dynamiques ; fixation à l'objet test : collage possible jusqu'à 180 °C (356 °F), brièvement jusqu'à 260 °C (500 °F)	1-LS 2

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
www.hbkworld.com · 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.