

Interface UE

Mode d'emploi - Informations supplémentaires

L011-85-01 (Rév F0, 2019-12-10)

Contient le mode d'emploi pour les produits suivants:
MT-LPP, C0219, C0221, C0222, C0236, C0230,
C0231, C0232, C0233



www.fh-co.com



FHC, Inc.
1201 Main Street
Bowdoin, ME 04287 USA
Télécopie: +1-207-666-8292



Assistance technique 24h/24:
1-800-326-2905
(États-Unis et Canada)
+1-207-666-8190

EC REP



FHC Europe
(TERMOBIT PROD srl)
42A Barbu Vacarescu Str, 3rd Fl
Bucharest 020281 Sector 2
Roumanie

FHC Amérique latine
Calle 6 Sur Cra 43 A-200
Edificio LUGO Oficina 1406
Medellín-Colombie

Table des matières

Indications d'usage et usage prévu	4
Symboles	4
Entretien préventif périodique	5
Réparation et garantie	5
Elimination du système en fin de vie	5
Présentation de l'interface UE	5
Spécifications techniques	7
C0219 - Interface UE	7
C0221 - Câble d'interface numérique	8
C0222 - Télécommande	8
C0230, C0231, C0232- Câble d'électrodes	8
C0233 - Montage du Poteau d'interface	8
Procédure illustrée	9
Configuration préopérateur	9
Positionner l'interface UE	9
Connecter l'Interface UE au Guideline 5	9
Contrôle automatique au démarrage	9
Mapper les canaux et connecter les câbles d'électrodes	9
Canaux auxiliaires	10
Mise en place et utilisation peropérateur	11
Enregistrement	11
Traitement du signal	11
Réglages recommandés	12
Fenêtre des formes d'ondes	14
Evénements	15
Fenêtre d'analyse	16
Analyse des pointes	16
Graphique MFR	17
Graphique RMS	17
LFP	17
Vérification d'impédance	18
Stimulation	18

Indications d'usage

Le système Guideline 4000™ 5.0 a été conçu pour enregistrer et stimuler l'activité électrophysiologique, ainsi que pour faciliter le placement précis d'électrodes et autres instruments.

Usage prévu

Le système microTargeting™ Guideline 5 permet aux neurochirurgiens, aux neurologues et aux neurophysiologistes cliniques de positionner avec précision des électrodes profondes lors d'interventions de neurochirurgie fonctionnelle.

Symboles

	AVERTISSEMENT / Attention, consulter les instructions pour les mises en garde importantes.		Fabricant d'appareils médicaux, tel que défini dans les directives européennes 90/385/CEE, 93/42/CEE et 98/79/CE.
	Consulter les indications d'utilisation.		Numéro de téléphone
Rx Only	Sur ordonnance uniquement. Mise en garde - En vertu de la loi fédérale des États-Unis, ce dispositif ne peut être vendu qu'à un médecin ou sur son ordre.		Représentant autorisé dans la Communauté européenne.
	La référence au symbole « Rx seulement » ne concerne que les utilisateurs aux É.-U.		Conformité aux normes européennes. Ce dispositif est conforme à la Directive relative aux dispositifs médicaux 93/42/ CEE et les responsabilités légales en tant que fabricant incombent à FHC, Inc., 1201 Main Street, Bowdoin, ME, 04287 USA.
	Indique le numéro de catalogue afin que le dispositif médical puisse être identifié.		Limites de température auxquelles l'appareil médical peut être exposé en toute sécurité.
	Indique le numéro de série afin d'identifier un dispositif médical spécifique.		Plage d'humidité à laquelle l'appareil médical peut être exposé en toute sécurité.
	Indique le code de lot afin que le lot puisse être identifié.		Gamme de pressions atmosphériques auxquelles l'appareil médical peut être exposé.
	Indique le numéro de modèle afin que le modèle du dispositif médical puisse être identifié.		Indique un dispositif médical stérilisé à l'oxyde d'éthylène.
	Date de fabrication de l'appareil médical.		Indique un dispositif médical qui ne doit pas être restérilisé.
	Indique la date après laquelle le dispositif médical ne doit pas être utilisé.		Ne pas réutiliser; Destiné à une utilisation sur un seul patient, au cours d'une seule procédure.
	Indique un dispositif médical à ne pas utiliser si l'emballage a été endommagé ou ouvert.		Instructions pour l'élimination en fin de vie.
Symboles de l'appareil			
	AVERTISSEMENT: lisez les instructions d'utilisation		Tête de connexion
	Pièce appliquée de type BF		

Guideline 4000™, microTargeting™, and STar™ sont des marques commerciales de la société FHC, Inc.

Entretien préventif périodique

Pour assurer un fonctionnement fiable et continu, FHC exige qu'une inspection complète du fonctionnement et de la sécurité du système du Guideline 5 soit effectuée chaque année par un ingénieur de service autorisé par FHC. FHC peut fournir ce service sur site et propose des contrats de service annuels incluant toutes les opérations de maintenance préventive recommandées, l'accès aux mises à niveau des logiciels disponibles et couverture complète des frais de réparation qualifiants. Contactez FHC pour plus de détails et les options de prix.

Réparations et garantie

Tous les produits FHC sont garantis sans condition contre les défauts de fabrication pendant un an à compter de la date d'expédition s'ils ont été utilisés normalement et de manière appropriée. Si une réparation s'avère nécessaire, veuillez contacter FHC au 1-800-326-2905 (États-Unis et Canada) ou au +1-207-666-8190 afin d'obtenir des instructions de retour.

Bien entretenu et utilisé correctement, le système Guideline 5 a été conçu pour fonctionner de manière fiable pendant de nombreuses années. Cependant, après une durée de vie de 5 ans, des problèmes de réparation peuvent survenir en raison de l'absence de support logiciel tiers et de l'obsolescence des composants. Dans de tels scénarios, FHC fera de son mieux pour fournir les réparations nécessaires, mais ne peut en garantir le succès.

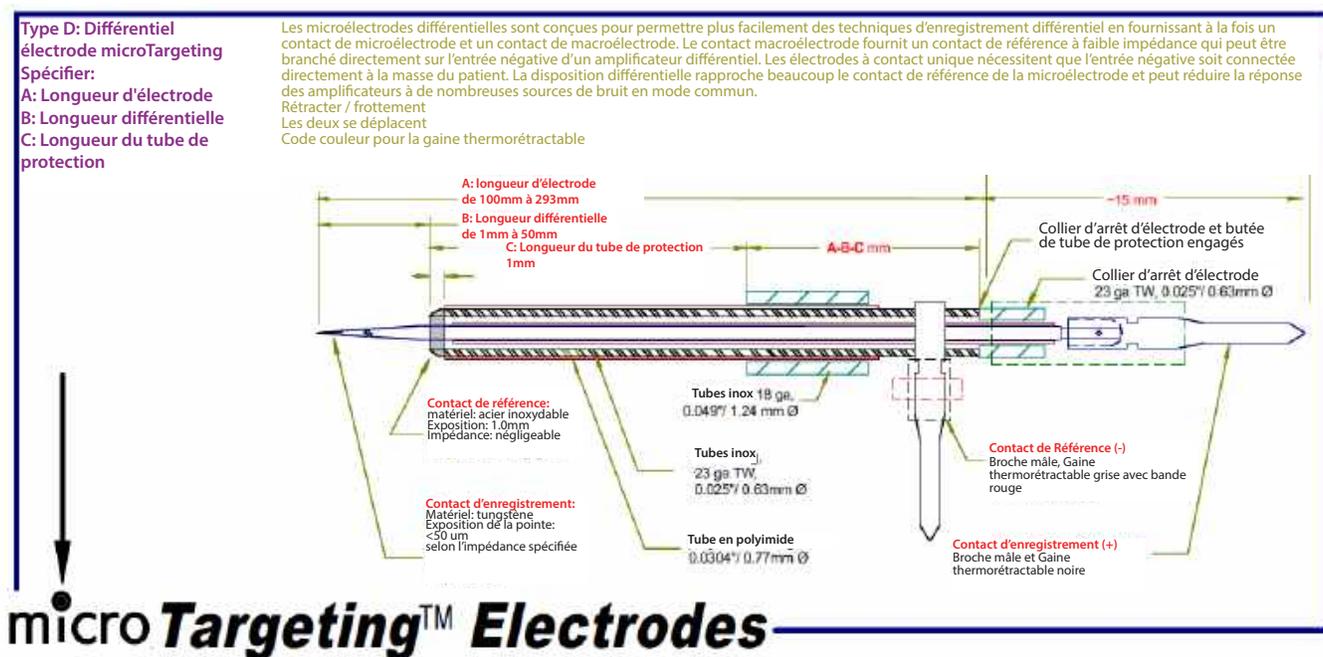


Élimination du système en fin de vie

Retournez le système Guideline 5 ainsi que tous ses composants à la société FHC qui se chargera de les recycler lorsqu'ils seront en fin de vie, de manière écologique. N'hésitez pas à contacter votre représentant FHC pour assistance.

Présentation de l'interface UE

L'interface UE (C0219), UE étant l'abréviation de microélectrode, est un accessoire du système MT-Guideline 5; ce n'est pas un appareil autonome. Le câble d'interface numérique de 3 m (C0221) fournit une connexion entièrement numérique à l'unité de traitement principale du Guideline 5. L'interface UE offre une capacité de 8 canaux d'enregistrement et de stimulation conçus pour l'enregistrement de l'activité unique et multi-unité dans le cerveau. L'interface UE a été optimisée pour la connexion aux électrodes microTargeting différentielles de FHC.



 **AVERTISSEMENT:** L'utilisation d'électrodes non prises en charge peut entraîner des enregistrements de mauvaise qualité, une stimulation incorrecte, un ciblage inexact ou des blessures du patient.

  **AVERTISSEMENT:** Les microélectrodes et leurs câbles sont destinés à une utilisation sur un seul patient, au cours d'une même procédure. Ne pas essayer de stériliser et de réutiliser.

 Éliminer les électrodes selon le protocole de l'hôpital.

 **AVERTISSEMENT:** Retirer les câbles du patient si la défibrillation est engagée.

 **AVERTISSEMENT:** Ne laissez pas l'interface se mouiller.

L'interface UE est conçue pour être située immédiatement en dehors du champ stérile, ce qui la rapproche du patient et réduit considérablement les effets du bruit de l'environnement. Le collier de fixation sur poteau (C0233) permet de monter l'interface UE verticalement sur un poteau IV. Alternativement, l'interface peut être placée sur n'importe quelle surface horizontale. Des précautions doivent être prises lors du positionnement de l'interface pour s'assurer qu'elle est stable et en dehors du champ stérile. L'interface ne doit pas être placée sur le sol, ni suspendue aux câbles du patient.

Les câbles patient pré-stériles connectent l'interface UE directement aux microélectrodes et sont disponibles dans des longueurs de 1,5 (C0231, C0232) et de 3 m (C0230). Dans la mesure du possible, l'utilisation des câbles de 1,5 m est préférable, car la longueur plus courte des câbles contribuera à réduire les artefacts de bruit basse fréquence causés par les oscillations des câbles et le retour microphonique causé par les vibrations acoustiques.

La stimulation est contrôlée par une télécommande (C0222), permettant à l'opérateur de surveiller de près le patient pendant la stimulation. Des voyants d'état sur l'interface indiquent les canaux en cours d'enregistrement ● (vert), de stimulation ● (orange) ou inactif ● (sombre).

L'interface UE comporte de nombreuses fonctionnalités avancées et innovantes:

- L'interface UE a 8 canaux indépendants; toutes les entrées sont entièrement différentielles avec une connexion de référence patient commune requise. Toutes les entrées sont à haute impédance, à faible fuite et entièrement isolées, ce qui les rend idéales pour l'enregistrement extracellulaire par microélectrodes métalliques.
- L'amplification, le conditionnement du signal et la numérisation du signal enregistré sont entièrement effectués dans l'interface UE. Les signaux qui passent de l'interface UE au système Guideline 5 sont à l'abri de la dégradation.
- Le signal numérisé a une résolution de 17 bits et une fréquence d'échantillonnage de 32 kHz pour les enregistrements haute fidélité sur microélectrodes.
- Outre l'enregistrement différentiel de l'activité individuelle des micro-contacts et des macro-contacts des électrodes différentielles, l'interface UE acquiert simultanément les potentiels de champ local (LFP) présents au macro-contact à une fréquence d'échantillonnage de 1,0 kHz et fournit un flux de données indépendant de cette activité au système Guideline 5. Il s'agit de deux flux de données pour chaque électrode et canal utilisé.
- Une technologie de bouclier est utilisée par l'interface UE sur les câbles patient afin de réduire davantage le bruit électrique et les effets de charge capacitives généralement associés au blindage
- L'interface UE peut mesurer l'impédance associée au contact de la micro-électrode ainsi qu'au contact de la macro-électrode. Les impédances d'électrodes peuvent être mesurées simultanément sur toutes les électrodes connectées. Les paramètres de mesure entièrement ajustables permettent à l'utilisateur de sélectionner la fréquence et la durée de mesure souhaitées. L'interface UE a été conçue pour minimiser l'effet des contrôles d'impédance sur l'impédance des microélectrodes en maintenant le courant de mesure à environ 1 μ A. Il faut garder à l'esprit que, compte tenu des propriétés non linéaires de l'interface tissu-électrode, l'impédance affichée de l'électrode dépend fortement du courant de mesure. Autres systèmes ou instruments d'enregistrement peuvent utiliser un courant plus faible pour mesurer l'impédance. Typiquement, à 1 μ A l'impédance de l'électrode est la moitié de celle mesurée à 100 nA.
- L'interface UE permet la stimulation électrique à courant constant et à tension constante via les deux contacts d'électrode. La micro-stimulation est délivrée par le contact microélectrode avec une intensité maximale de $\pm 100 \mu$ A / ± 10 V. La macro-stimulation est délivrée par le contact macro-électrode avec une intensité maximale de ± 10 mA / ± 10 V.
- Les canaux non impliqués dans la stimulation continuent à enregistrer l'activité. Les filtres de suppression des artefacts de stimulus adaptatifs minimisent les artefacts de stimulus présents sur ces enregistrements.
- L'interface UE dispose d'un circuit de stimulation indépendant pour chaque canal, prenant en charge des protocoles complexes de stimulation multicanaux, y compris le pilotage du courant.
- Un circuit indépendant au sein de l'Interface UE surveille la tension de stimulation maximale délivrée par chaque canal et affiche cette tension de lecture à l'écran tout au long de la stimulation.

- Une télécommande portable permet à l'opérateur de contrôler l'émission du stimulus et d'augmenter ou de diminuer progressivement l'intensité tout en surveillant de près le patient pour en vérifier l'efficacité et les effets indésirables.
- Un auto-test de mise sous tension automatisé fournit à l'opérateur un moyen rapide et fiable de vérifier le bon fonctionnement et la sécurité de toutes les fonctionnalités de l'interface UE avant son utilisation.

Spécifications techniques

C0219 - Interface UE

Dimensions: Largeur 12,5 cm, Hauteur 4,5 cm, Longueur 23 cm

Poids: <1 kg

Montage: montage sur poteau, montage sur table

Canaux: 8x avec indicateurs d'état indépendants et circuits de stimulation

Connecteurs: Entrée - propriétaire 8x, sortie - 26 pos. Centronics F

Isolation: Isolement médical de type BF

Entrées: entrées différentielles, référence commune, blindage sur (+) and (-) Impédance d'entrée: 100 MΩ

CMRR, typique: -90 dB @ 60Hz avec suppresseur adaptatif et filtre coupe-bandes activé

Acquisition de données (par canal):

- Gain: variable (5,94x à 214x)
- Numérisation MER: 32 kHz à 17 bits
- Numérisation LFP: 1 kHz à 24 bits
- AC / DC couplé sélectionnable par l'utilisateur
- Etage de filtrage analogique: en option, gain 3 bandes passantes du deuxième ordre de 250 Hz à 8 kHz



Fixed Gain	Filtre analogique désactivé: (couplé CC)			Filtre analogique activé: (couplé CC)		
	Plage	Résolution	Bruit de fond	Plage	Résolution	Bruit de fond
	mV	μV	μV RMS	mV	μV	μV RMS
1	±421	10.3	105	±140	3.4	41
2	±337	5.1	59	±112	1.7	30
4	±168	2.6	42	±56	0.9	27
6	±112	1.7	38	±37	0.6	27
8	±84	1.3	37	±28	0.4	26
12	±56	0.9	35	±19	0.3	25

* Résultats de bruit de fond avec une charge de 100kΩ, un câble de 1,5 m, un filtre de bruit de ligne activé et un filtre passe-bande de 200 Hz à 16 kHz

Stimulation (par canal):

- Fonctionnement à tension constante ou à courant constant
- Ton stimulus - configurable
- Tension de conformité: ± 14V en mode courant constant
- stimulation sources multiples
- Génération de stimulus:
 - Monophasique / biphasique
 - Double polarité
 - Largeur d'impulsion 47,5 μs à 3,4 ms
 - Fréquence des impulsions: 1 Hz à 300 Hz
 - Cycle de service max: 50%
 - Durée fixe: 0,5s à 60s

- Micro-stimulation:
 - src: (+), ret: (REF)
 - amplitude maximale $\pm 10V$ ou $\pm 100 \mu A$
- Macro-stimulation:
 - src: (-), ret: (REF)/(-)/(-)(-)...
 - amplitude maximale $\pm 10V$ ou $\pm 10 \text{ mA}$
 - Temps de montée des impulsions: amplitude totale de 10%-90% en moins de $10\mu S$ avec une charge de $10k\Omega$
 - Plusieurs retours possibles / source
- Contrôle d'impédance:
 - 8 fois la mesure simultanée – en option
 - Courant de mesure $\leq \pm 1\mu A$ micro, $\leq \pm 100\mu A$ macro
 - Mesure contact micro/macro
 - Fréquence de mesure: sélectionnable par l'utilisateur à partir de $220Hz$ ou $1.0kHz$
 - Durée de la mesure: sélectionnable par l'utilisateur de 1s à 10s
 - Plage: Macro $100-10k\Omega$, Micro $10k\Omega-5M\Omega$
 - Précision de la mesure: $\pm 10\%$

C0221 – Câble d'interface numérique

Longueur: 3 mètres

Poids: 0,3 kg

Connecteurs: M-M 26 pos. Centronics

Spécifications techniques: Verrouillage, blindé, bidirectionnel avec double suppression de ferrite



C0222 – Télécommande

Dimensions: Longueur-20cm, Largeur-6cm, Hauteur-5cm

Poids: <0,5kg

Longueur du câble: 3 mètres

Mode double: Contrôle de la stimulation lorsque la boîte de dialogue de la stimulation est ouverte, autrement contrôle par moteur; couvercle de sécurité pour l'activation du stimulus



C0230 – Câble d'électrode 3 m

C0231 – Câble d'électrode 1,5 m

C0232 – Câble d'électrode 1,5 m (Usage spécial)

Longueur: 3 mètres / 1,5 mètres

Ne pas réutiliser, ne pas restériliser

Stérile, méthode de stérilisation – EtO

Configuration: double, coaxial blindé, 3,5mm diamètre extérieur

Connecteur interface: propriétaire, 6-broches

Connecteurs d'électrodes:

- Code couleur: rouge – macro, noir – micro
- Plaqué or, 0,9mm Diamètre interne x 3,5mm profond (C0230, C0231)
- 0,9mm ID x 3,5mm dp (C0230, C0231)
- Pincettes crocodile (C0232)
- Force d'insertion / d'extraction: <500g

Connecteur de référence: Vert, mini pince crocodile

Autocollants de différentes couleurs: blanc, bleu, vert, rouge, jaune

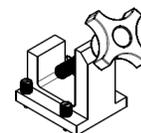


C0233 – Pince de montage sur poteau d'interface

Dimensions: 10cm x 10cm x 5.1 cm y compris le bouton

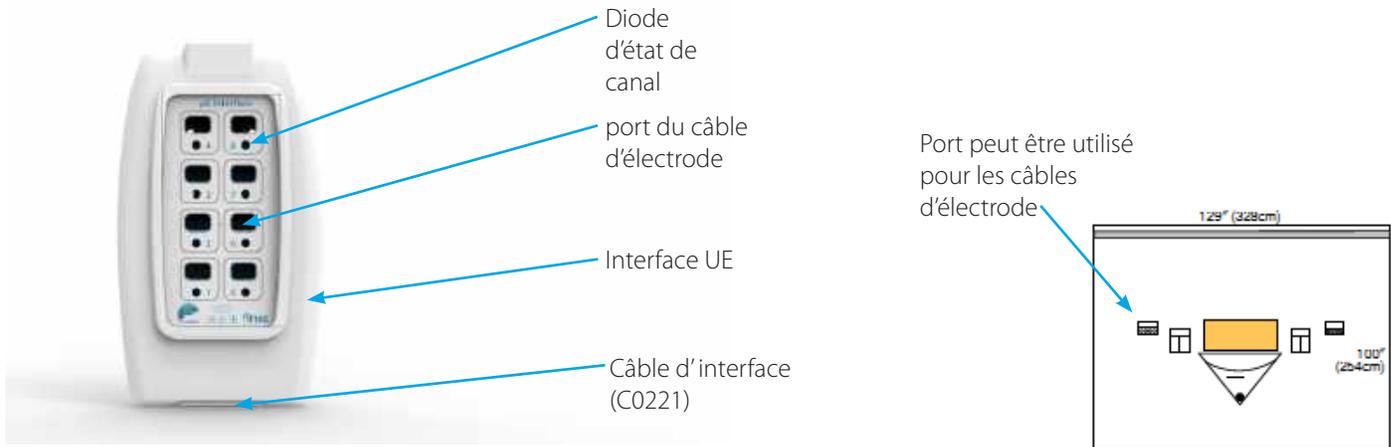
Poids: 0,25 Kg

Matériel: aluminium anodisé



Procédure illustrée

Installation préopératoire



Positionner l'Interface UE

L'interface UE doit être placée immédiatement hors du champ stérile autour de la tête du patient. Il convient de veiller à ce que les câbles d'électrode ou le câble de test puissent atteindre aisément les électrodes jusqu'à l'interface LF. Dans l'idéal, l'interface peut être montée sur un poteau pour intraveineuse, par exemple, celui qui est utilisé pour soutenir le bord du drap stérile. De tels draps d'isolement stérile auront souvent une ouverture pour les câbles. Sinon, les câbles d'électrodes devront être acheminés autour du drap.

⚠ AVERTISSEMENT: Sécuriser le module d'interface en place. Le fait de ne pas sécuriser le module d'interface en place peut entraîner des blessures graves pour le patient.

Connecter l'interface UE au Guideline 5

Connectez le câble d'interface numérique entre l'interface UE et le MPU du Guideline 5. Le câble d'interface doit être connecté au port d'interface 1 ou, si plusieurs interfaces sont utilisées, aux ports 1 ou 2. Notez que le Guideline 5 peut gérer deux interfaces UE avec l'ajout d'une carte de traitement de deuxième interface (C0218) pour une capacité totale de canal de seize.

Effectuer l'autotest à la mise sous tension

Avant de connecter des câbles d'électrodes à l'interface, démarrez le système GL5 (reportez-vous au mode d'emploi L011-85). Lorsque le système GL5 détecte la présence de l'interface UE, il vous invite à exécuter le test automatique à la mise sous tension. Comme l'autotest implique la présence de tensions de stimulation sur les prises des électrodes de l'interface UE, assurez-vous qu'aucune électrode n'est connectée pour l'autotest. Si vous préférez, l'autotest peut être ignoré. Cliquez sur **Oui** pour effectuer l'autotest. Cela prendra moins de 10 secondes.

Passer en revue les résultats de l'autotest si vous le souhaitez. L'autotest vérifiera la sécurité et la fonctionnalité du circuit de contrôle d'impédance et du stimulateur. Le stimulateur sera testé dans toutes les combinaisons de micro-stimulation, macro-stimulation, mode à courant constant et mode à tension constante. Dans le cas peu probable où un problème serait détecté pendant l'autotest, n'utilisez pas l'interface UE. Contactez le support technique de FHC pour obtenir de l'aide.

⚠ AVERTISSEMENT: Débranchez TOUTES les connexions patient lors de l'auto-test du système.

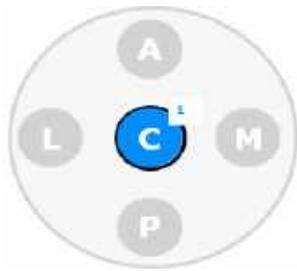
Mappage des canaux et connexion des câbles d'électrode

Cette procédure reprend une fois que les électrodes sont en place.

La connexion d'une électrode au système Guideline 5 s'effectue en deux étapes: connectez le câble patient de l'électrode à l'interface UE et marquez cette connexion dans l'application Guideline. Bien que ces étapes puissent être effectuées dans n'importe quel ordre, pour éviter le risque d'erreur, elles doivent toutes les deux être complétées pour chaque électrode avant de passer à la suivante.

Mappage de l'électrode: l'application Guideline présente un diagramme de matrice Ben-gun dans l'écran PreOp pour le mappage. Comme indiqué ci-dessous, le canal 1 a été mappé sur la piste centrale de la matrice. Lorsqu'un canal d'interface UE est mappé sur une piste d'électrodes au sein de la matrice, le voyant d'état de ce canal devient vert sur l'interface UE, indiquant que ce canal est maintenant actif.

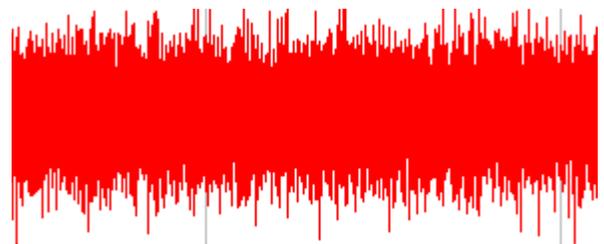
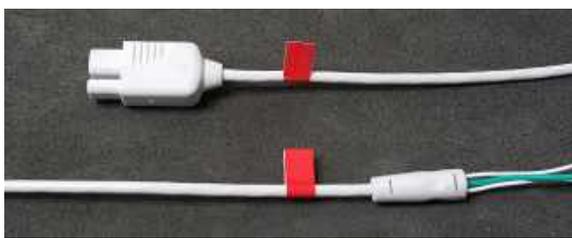
Connexion du câble d'électrode: en maintenant les protocoles stériles, ouvrez l'enveloppe sterile du câble d'électrode. Connectez les contacts à l'électrode comme indiqué: noir à noir pour le contact microélectrode, rouge à gris /rouge pour le contact macro-électrode et connectez la pince crocodile au tube guide ou à toute autre source de référence appropriée. En prenant soin de ne pas toucher l'interface UE non-stérile (ou la passer à un assistant non-stérile), branchez l'extrémité opposée du câble dans le canal approprié de l'interface. La diode deviendra verte.



Pour configuration C0230 / C0231

-  **AVERTISSEMENT:** Ne pas plier le câble. Le défaut de maintenir le câble aussi droit que possible peut dégrader l'immunité au bruit.
-  **AVERTISSEMENT:** les parties conductrices d'électrodes ou les câbles d'électrodes connectés au Guideline 4000 5.0, qu'ils soient appliqués au patient ou non, ne doivent pas être connectés à d'autres pièces conductrices, y compris la terre, ni être en contact avec elles. Les connecteurs de référence du patient ne doivent jamais être connectés directement à la terre.
-  **AVERTISSEMENT:** Les électrodes et les câbles d'électrodes doivent être connectés un à la fois. Veillez à attribuer correctement les pistes d'électrode aux contacts d'électrode.
-  **AVERTISSEMENT:** Placez les câbles des électrodes avec précaution pour éviter tout risque de chute ou toute contamination du champ stérile.

Répétez la procédure ci-dessus pour toutes les électrodes qui seront utilisées pendant l'enregistrement. Pour un niveau d'assurance supplémentaire, des autocollants de couleur sont fournis avec les câbles de patient. En sélectionnant une couleur différente pour chaque câble patient utilisé, fixez un autocollant coloré près des deux extrémités du câble. Ces codes de couleur peuvent être appariés aux couleurs utilisées dans l'application de Guideline pour représenter ce canal.



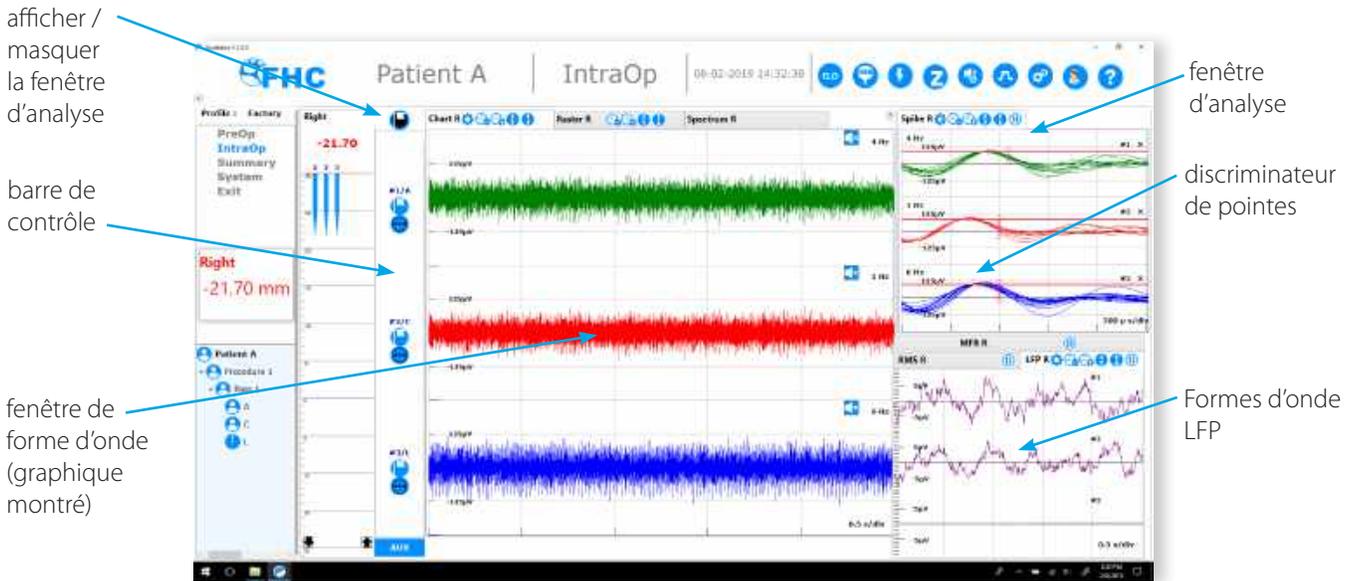
Associer une couleur de cette manière à chaque canal / piste / électrode peut s'avérer très utile pour pouvoir identifier les canaux au cours de la procédure.

Canaux Auxiliaires

Si des canaux de l'interface UE sont utilisés pour acquérir des signaux provenant d'autres types d'électrodes ou de capteurs, ces canaux devront être mappés en tant que canaux AUX en appuyant sur le bouton AUX. Tous les canaux non mappés sur une piste de microélectrode dans le tableau Ben-Gun ou assignés comme canaux auxiliaires resteront désactivés.

Mise en place et utilisation peropératoire

Une fois que tous les canaux d'électrode ont été mappés et que les câbles d'électrodes ont été connectés, sélectionnez IntraOp dans le menu principal pour commencer la procédure.



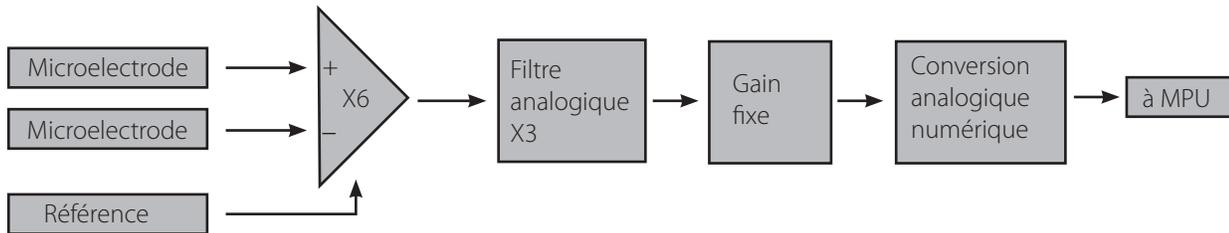
Enregistrement

Un examen des options d'enregistrement et des configurations du système sera fourni. En règle générale, les paramètres préférés sont stockés dans un profil utilisateur et ne doivent pas être revus ou modifiés au cours de la procédure, à moins que des circonstances particulières ne l'exigent.



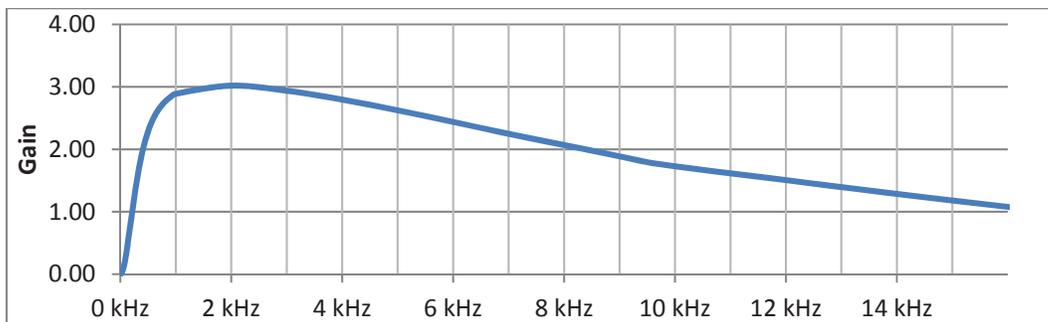
Traitement de signal

Un schéma synoptique simplifié de la chaîne d'acquisition de signaux MER dans l'interface UE est présenté ci-dessous. La plage dynamique de la chaîne de traitement est $\pm 2,5V$.



La première étape est un amplificateur d'instrumentation à gain fixe de 5,94.

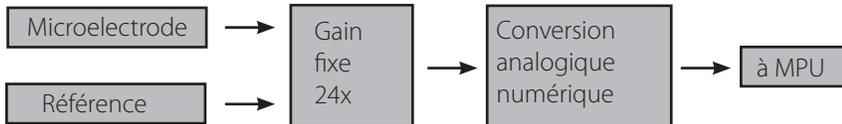
Ceci est suivi par une étape de filtrage analogique. L'étape de filtrage analogique peut être entièrement ignorée du dialogue de traitement du signal. Le gain de l'étage du filtre analogique est indiqué ci-dessous



Comme on peut le constater, l'étage analogique applique un gain d'environ 3x dans la bande de fréquence où la majeure partie du signal MER sera présente. Un aspect important de l'étage analogique est la suppression des composants basse fréquence, ou courant continu, du signal. Il est bien connu que les microélectrodes métalliques développent une tension continue, souvent dans la plage de 100 millivolts à l'interface tissu-électrode. Lorsqu'il est activé, le filtre analogique élimine ce décalage CC du signal, ce qui permet d'appliquer des niveaux de gain nettement plus élevés. Cette étape a été conçue pour optimiser les performances d'enregistrement des microélectrodes et doit être activée lorsque le canal est connecté à une microélectrode.

Le niveau de gain fixe peut être contrôlé à partir de la boîte de dialogue Traitement du signal. Les options de gain sont 1, 2, 3, 4, 6, 8 et 12x. Le rapport signal sur bruit du système sera d'autant plus efficace que le gain est élevé. Cependant, des signaux plus volumineux peuvent nécessiter un gain réduit pour éviter la saturation de l'amplificateur. Pour un enregistrement extracellulaire à une ou plusieurs unités, un gain de 12x peut être utilisé en toute sécurité dans la plupart des cas sans se soucier des effets de saturation.

La chaîne de signal LFP est illustrée ci-dessous:



Les tensions LFP présentes sont amplifiées par un gain 24x avant numérisation à 1000 échantillons par seconde avec une résolution de 24 bits.

Paramètres recommandés (MER)

- Les paramètres de traitement du signal peuvent être définis canal par canal ou globalement. Pour sélectionner un ou plusieurs canaux, cliquez sur leur piste correspondante dans le(s) diagramme(s) du tableau Ben-Gun. Toutes les modifications apportées n'affecteront que les canaux en surbrillance. Vous pouvez également définir les paramètres de tous les canaux en appuyant sur le bouton de sélection approprié situé sous les tableaux Ben-Gun. Lors de la sélection de plusieurs canaux, seuls les paramètres modifiés par l'utilisateur seront mis à jour.
- **Gain fixe:** Sélectionnez la quantité de gain fixe souhaitée. Notez que l'application Guideline affichera toujours les amplitudes de forme d'onde comme celles présentes à l'entrée. Il peut être contre-intuitif d'augmenter le gain du système uniquement pour voir l'amplitude de la bande de bruit diminuer. Ceci est dû à l'amélioration des performances en termes de bruit associée à des gains plus élevés. L'amplitude visible du signal affiché à l'écran ne changera pas de manière visible lors du réglage d'un gain fixe. Notez que les modifications apportées au gain fixe lors de l'enregistrement du MER affecteront la congruence des données collectées.

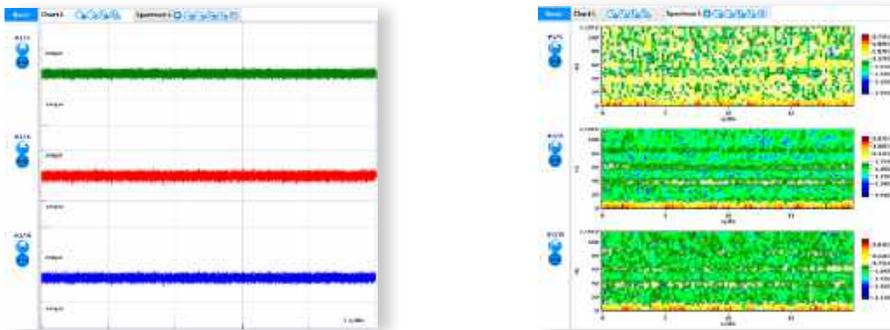
- **Filtre Analogique:** Cochez cette case pour activer la phase de filtrage analogique lors de l'enregistrement MER. Cette case peut être décochée dans les situations où des amplitudes précises sont critiques (le gain de l'étage analogique dépend de la fréquence) ou lorsque la composante continue du signal est nécessaire.
- **Filtre passe-bande:** Deux curseurs peuvent être ajustés pour définir les fréquences de coupure basse et haute du filtre passe-bande numérique. Les réglages typiques dépendent des préférences, mais le point de départ recommandé est de 300 Hz à 7500 Hz, car cela offre un bon équilibre entre la préservation des pointes et l'élimination du bruit. Ce filtre est appliqué dans le logiciel. Il convient de noter que les données sauvegardées par le Guideline seront sauvegardées avant l'application du filtre passe-bande numérique. Cela permet aux utilisateurs de consulter les données brutes (non filtrées) ou d'appliquer différents paramètres de filtrage aux données enregistrées hors connexion. Tous les signaux vus à l'écran et / ou joués par le moniteur audio du Guideline seront affectés par le filtre passe-bande.
- **Suppresseur de bruit de ligne adaptatif:** Le filtre de suppression de bruit de ligne adaptatif maintient et met à jour en permanence un modèle d'artefact de signal lié à la ligne et présent sur le signal entrant en faisant la moyenne du signal entrant reçu sur chaque cycle de ligne. Les parties du signal qui ne se répètent pas à chaque cycle de ligne seront moyennées par ce processus. Lorsque le supprimeur de bruit de ligne adaptatif est activé, l'artefact lié à la ligne modélisé est soustrait du signal entrant, ne laissant que le signal sans artefact de ligne. Le curseur peut être ajusté pour contrôler la vitesse à laquelle le modèle de bruit de ligne peut être adapté aux conditions changeantes de bruit de ligne. Un réglage haut à moyen est généralement préférable. Bien que le blindage inhérent au Guideline 5 soit très efficace pour contrôler le bruit de ligne, il existe souvent une quantité importante de bruit de ligne sur le patient. Cela peut être minimisé en mettant le patient à la terre. La connexion de référence établie par l'interface UE est isolée et ne sert pas cet objectif. Il n'existe vraiment aucun scénario dans lequel on ne voudrait pas que le supprimeur de bruit de ligne soit activé. Ce filtre peut être désactivé temporairement pour surveiller la quantité de bruit de ligne avec laquelle il est en conflit. Dans des situations extrêmes, le bruit de ligne peut provoquer la saturation du système et un réglage de gain fixe inférieur ou une mise à la terre améliorée du patient peut être nécessaire, une condition difficile à diagnostiquer avec le filtre activé.
- **Suppresseur d'artefacts de stimulus adaptatif:** le filtre d'artefacts de stimulus fonctionne sur le même principe que le supprimeur de bruit de ligne. Au lieu d'être synchronisé avec le secteur, il est cependant synchronisé avec le train d'impulsions de stimulation. Lorsqu'il est activé, ce filtre n'est actif que dans les cas où un stimulus est appliqué par le système Guideline et où les canaux not impliqués dans le stimulus continuent à enregistrer des activités. Dans les cas où l'amplitude du stimulus est grande, les entrées des canaux d'enregistrement peuvent saturer. Le filtre de stimulus adaptatif ne pourra pas récupérer le signal dans ces cas et un gain plus faible peut être nécessaire pour éviter la saturation. Si la saturation est empêchée, le filtre d'artefacts de stimulus peut améliorer considérablement les enregistrements effectués pendant la stimulation.
- **Filtre coupe-bande:** Sélectionnez la fréquence du réseau pour votre emplacement et activez le filtre coupe-bande si vous le souhaitez. Cela permettra à un filtre numérique d'éliminer le bruit spécifiquement à la fréquence de ligne s'il ya un problème.
- **Activer LFP:** L'acquisition des données LFP du macro-contact peut être activée ou désactivée à l'aide de cette case à cocher. Lorsqu'elles sont désactivées, les données enregistrées dans le Guideline 5 n'incluent pas les données LFP et les fonctionnalités liées aux données LFP sont désactivées.
- **Activer la bande passante LFP 1-200Hz:** lorsque cette option est activée, un filtre passe-bas IIR numérique avec une fréquence de coupure de 200 Hz est activé pour réduire le bruit haute fréquence.

Fenêtre de forme d'onde

La fenêtre de forme d'onde est l'affichage principal de l'activité enregistrée. Il existe deux modes de fonctionnement illustrés ci-dessous. Le mode graphique fournit une vue de l'enregistrement de la microélectrode et Spectrum fournit un spectrogramme de l'enregistrement LFP. Deux onglets situés le long de la bordure supérieure permettent de basculer entre les deux. La page Afficher du panneau de commande fournit des options de configuration supplémentaires pour ces fenêtres.

L'écran Carte montre la forme d'onde MER enregistrée par les microélectrodes. L'amplitude de cette forme d'onde, indiquée par l'échelle le long de la gauche, est référée à l'entrée de l'interface UE. Les modifications apportées au gain du système sont automatiquement compensées et n'entraîneront pas une augmentation ou une réduction de la forme d'onde à l'écran (sauf dans la mesure où des gains plus faibles généreront généralement davantage de bruit). Pour modifier la taille de la forme d'onde affichée, les commandes de zoom, et non le gain, doivent être ajustées. Les données des canaux peuvent se chevaucher avec les canaux voisins situés au-dessus ou au-dessous lorsqu'une grande quantité de zoom est utilisée ou qu'un grand nombre de canaux sont actifs.

L'affichage Spectrum indique les résultats d'une transformation de Fourier réalisée en continu sur les données LFP avec une fréquence indiquée sur l'axe vertical. Ceci est un affichage semblable à une carte thermique. Les barres de couleur à droite indiquent le code de couleur utilisé. Le codage couleur utilisé est dynamique et changera automatiquement pour maximiser la plage dynamique des données présentées.



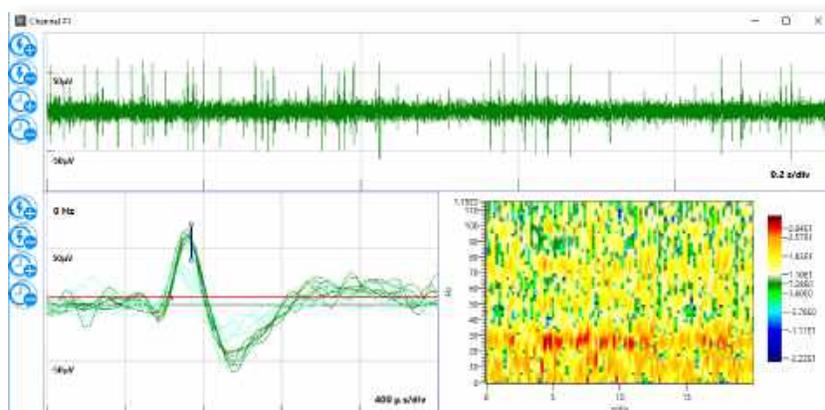
Les contrôles situés dans les onglets permettent de contrôler l'apparence des données affichées. Ceux-ci s'appliqueront à tous les canaux actifs.

 Zoom à l'échelle horizontale (temps): La vitesse de défilement ou de balayage peut être ralentie (-) ou accélérée (+) à votre guise.

 Zoom d'échelle vertical (Amplitude): La mise à l'échelle verticale peut être diminuée (-) ou augmentée (+) à volonté pour optimiser la résolution de la forme d'onde dans l'espace disponible.

 Des commandes similaires pour les ajustements spécifiques aux canaux sont disponibles dans le menu des options de la barre de contrôle.

Également dans le menu d'options, une fenêtre de focus flottante peut être lancée pour fournir une vue simultanée de toutes les données pertinentes de n'importe quel canal d'intérêt.



Événements

Les événements constituent un concept important dans l'application Guideline. Un événement est un élément d'intérêt qui se produit au cours d'une procédure. Les événements correspondant aux contrôles d'impédance et à la stimulation seront automatiquement générés par le système Guideline. Les événements liés à l'activité neuronale doivent être créés par l'utilisateur en fonction de l'activité concernée. Un événement créé par l'utilisateur peut correspondre à un élément d'intérêt, tel qu'un neurone bien isolé, un schéma de décharge distinct ou une activité bêta élevée du signal LFP. Un événement peut également être créé pour stocker des commentaires, audio et les notes de texte peuvent être stockées en tant qu'événements. Enfin, à tout moment où le neurophysiologiste a confiance en la structure neuronale dans laquelle il se trouve, un événement peut facilement être créé pour capturer cette information. Les événements peuvent être rapidement et facilement classés en fonction de la structure neuronale à laquelle ils sont associés. Le Guideline affiche les informations relatives aux événements de nombreuses manières tout au long de l'application. Ces affichages sont conçus pour fournir des résumés visuels de l'ensemble de la passe d'enregistrement et documenter / mettre en évidence tout élément important pour un examen ultérieur.

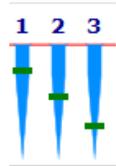
Lorsqu'un événement est généré, si le système Guideline enregistre activement, un horodatage sera sauvegardé dans les données pour marquer l'emplacement de l'événement pour un accès rapide.

Tous les événements, indépendamment de ce qu'ils représentent, peuvent être visualisés et édités à partir de la boîte de dialogue des événements illustrée ci-dessous:



Dans l'écran IntraOp, les événements seront affichés dans le panneau d'affichage de la profondeur pour indiquer la piste, la profondeur et la classification qui leur sont associées, comme indiqué à droite. Vous pouvez cliquer sur ces marqueurs à tout moment pour afficher cet événement dans l'afficheur d'événements.

La représentation de procédure hiérarchique affiche également tous les événements créés. Ceux-ci peuvent également être sélectionnés pour afficher l'événement correspondant à des fins de révision.



 Le bouton Event permet de créer un événement à tout moment de la procédure. En cliquant sur l'un de ces boutons, un menu de classification apparaît pour sélectionner la classification de neurone appropriée. En cas de doute, UDTM pour indéterminé (code de couleur: gris) peut être sélectionné. Les événements peuvent également être classés à tout moment dans la boîte de dialogue des événements ou dans l'écran Résumé, Écran raster.

 Un bouton d'événement est situé dans les principales options de contrôle de mode de la barre

d'état IntraOp. Ce bouton créera un événement associé à tous les canaux actifs. Les boutons d'événement situés dans la barre de contrôle sur le bord gauche de la fenêtre de forme d'onde créeront des événements spécifiques aux canaux.

La création d'événements lorsqu'il ya un signal d'intérêt permet à l'opérateur de consulter rapidement et facilement ces données dans les écrans de résumé et de fournir un enregistrement utile des signaux présentant un intérêt lors de la détermination de l'emplacement final de l'électrode permanente. Tous les événements enregistrés peuvent être consultés à partir de l'écran Résumé, Rasters et apparaissent dans de nombreux rapports.

Pass 2
M
-26.76 - Event 1
A
-27.99 - Event 1
C
-29.01 - Event 1

	GPe
	GPI
	IC
	Lamin
	OT
	PPN
	SNr
	STN
	Thal
	udtm
	Vc
	VIM
	VO
	ZI

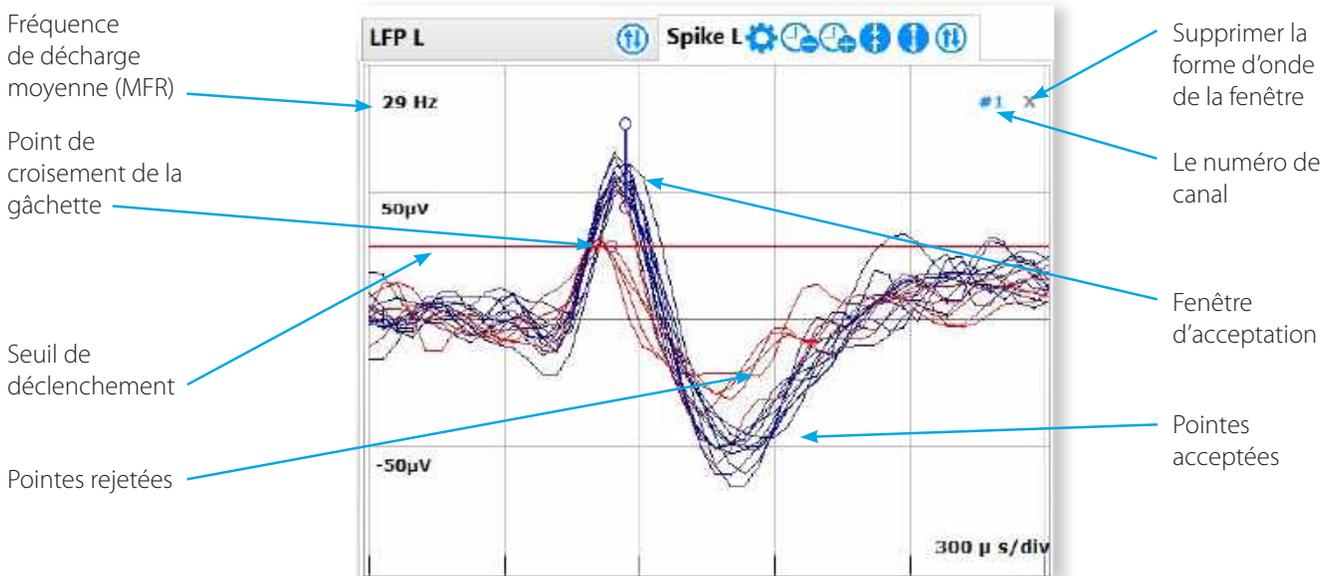
Fenêtres d'analyse

Les fenêtres d'analyse peuvent être affichées à l'écran ou masquées à l'aide du bouton Basique / avancé en haut de la barre de contrôle. Lorsqu'elles sont affichées, elles apparaîtront à droite de l'écran. La bordure entre la fenêtre d'analyse et la fenêtre de forme d'onde peut être déplacée pour ajuster l'allocation d'espace donnée aux deux fenêtres. Il existe quatre analyses différentes disponibles dans les fenêtres d'analyse, dont deux peuvent être affichées simultanément dans un volet supérieur et inférieur. Les analyses peuvent être déplacées entre les volets supérieur et inférieur à l'aide des boutons fléchés Haut / Bas.

Analyse de pointes

La fenêtre d'analyse de pointes peut contenir plusieurs formes d'onde simultanément. Pour importer une forme d'onde dans la fenêtre d'analyse de pointes, faites-la glisser de la fenêtre de formes d'onde vers la fenêtre d'analyse de pointes. Le **x** dans le coin supérieur droit, à côté du numéro de canal, peut être utilisé pour supprimer un signal de la fenêtre d'analyse des pointes.

Même lorsqu'une forme d'onde n'est pas affichée dans la fenêtre d'analyse de pointes, la discrimination continuera d'être effectuée à l'aide des derniers paramètres définis.



Il existe deux méthodes de discrimination de pointe disponibles: la discrimination de fenêtre (illustrée ci-dessus) et la discrimination de niveau. Un niveau de seuil de déclenchement, représenté par la ligne rouge, peut être déplacé vers le haut ou le bas de la fenêtre. Lorsque la forme d'onde MER dépasse le niveau du seuil de déclenchement, une pointe s'affiche. Le seuil de déclenchement peut être défini au dessus ou en dessous de zéro. Le point d'intersection de déclenchement, représenté par le petit cercle sur la ligne de déclenchement, permet de définir la quantité de signaux pré-déclencheurs à afficher. Il peut être déplacé vers la gauche ou la droite le long de la ligne du seuil de déclenchement pour centrer les pointes dans la fenêtre. Les formes d'onde déclenchées seront alignées de manière à franchir le seuil de déclenchement au point de croisement.

Toutes les formes d'onde qui passent par la fenêtre d'acceptation seront considérées comme des pointes. À l'aide de la discrimination de niveau, toutes les formes d'onde entrant et sortant de la zone d'acceptation définie par les deux niveaux à partir du niveau le plus proche de zéro seront comptées. Les pointes acceptées seront affichées dans une couleur différente de celle des pointes rejetées. Les couleurs peuvent être définies dans la fenêtre d'affichage du panneau de commande.

Les poignées situées aux extrémités supérieure et inférieure de la fenêtre peuvent être déplacées pour ajuster la taille de la fenêtre. De la même manière, la fenêtre elle-même peut être déplacée vers n'importe quel emplacement souhaité tant qu'elle reste à la droite du passage à niveau de la gâchette. Notez qu'il est possible d'utiliser les commandes de zoom amplitude / temps pour ajuster la fenêtre de discrimination des pointes de sorte que la ligne de déclenchement ou la fenêtre de discrimination ne soit pas visible. Si cela se produit, appuyez sur l'icône représentant une roue dentée pour mettre à jour la fenêtre à l'écran ou effectuez un zoom arrière pour les localiser.

Quelques éléments dépendent du réglage correct du discriminateur de pointes pour détecter les pointes: le graphique MFR trace la cadence moyenne de déclenchement de la forme d'onde déterminée par le discriminateur de pointes; certains modes audio avancés ne lisent que des parties de la forme d'onde qui traversent la ligne de déclenchement ou ont été acceptées comme des pointes; enfin, la transmission en continu des formes d'onde de pointes dépend également de la détection correcte des pointes.

Graphique MFR (Mean Firing Rate) (Fréquence de décharge Moyenne)



A l'instar du discriminateur de pointes, vous pouvez faire glisser plusieurs canaux dans la fenêtre d'analyse MFR. Les graphiques de tous les canaux MER sont mis à jour en permanence, que le graphique MFR soit affiché ou non.

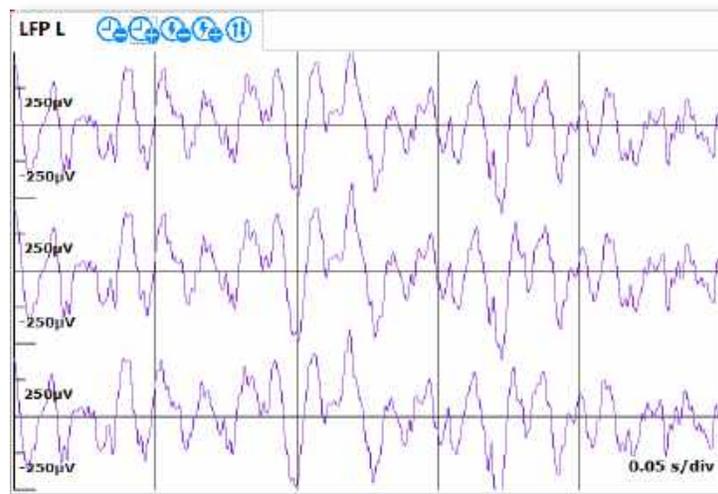
Le graphique MFR trace le taux de décharge moyen de la forme d'onde en fonction de la profondeur. Un nouveau point sera généré chaque fois que l'électrode reste à la même profondeur pendant plus d'une seconde. Le taux de décharge du discriminateur de pointes est mis à jour une fois par seconde. Ces mises à jour sont moyennées par le graphique MFR; la ligne MFR traversera toutes les profondeurs à la valeur moyenne de toutes les décharges de tir observées à cette profondeur. Les barres de distance sont affichées pour indiquer le plus grand et le plus petit taux de tir observé.

La carte MFR est un outil d'analyse utile pour localiser les limites des structures neuronales (telles que le STN) lorsque la cadence de déclenchement moyenne des structures voisines diffère.

Graphique RMS (valeur moyenne quadratique du bruit de fond)

Le graphique RMS fonctionne de la même manière que le graphique MFR, à la différence qu'il trace la valeur RMS calculée du signal, qui est recalculée une fois par seconde. Il s'agit d'une mesure du bruit de fond observé qui, comme le taux de décharge, peut être un bon indicateur des limites des structures neuronales.

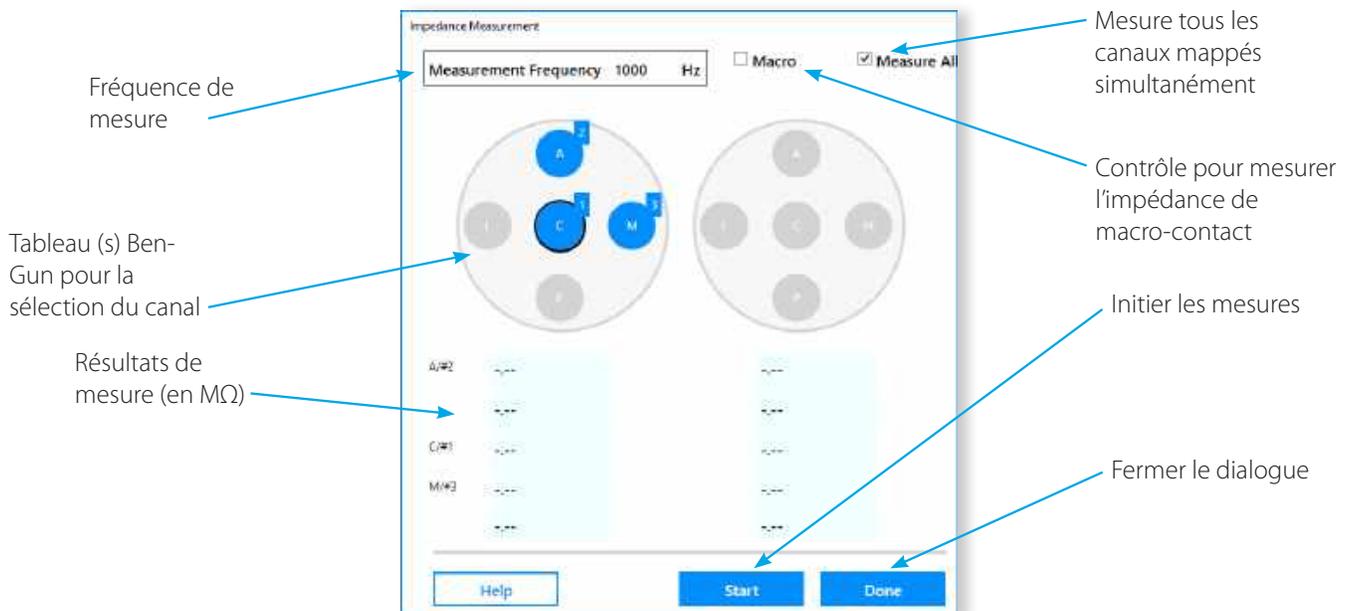
LFP



La fenêtre Forme d'onde LFP affiche les formes d'onde LFP acquises avec chaque canal actif. C'est la forme d'onde utilisée pour générer les spectrogrammes LFP de la fenêtre de forme d'onde principale. Contrairement aux autres fenêtres d'analyse, il n'est pas nécessaire de faire glisser les canaux dans cette analyse. Il affichera automatiquement l'activité LFP détectée par tous les canaux MER actifs avec l'acquisition LFP activée.

Z Vérification d'impédance

Pour effectuer une vérification d'impédance sur tout contact d'électrode connecté à l'interface UE, appuyez sur le bouton Z (la lettre Z est couramment utilisée pour représenter l'impédance) situé dans les boutons de contrôle de mode dans la barre d'état IntraOp. Cela ouvrira la boîte de dialogue Vérification de l'impédance illustrée ci-dessous. Le circuit de mesure d'impédance de l'interface UE a été conçu pour mesurer en toute sécurité les impédances des électrodes in vivo.



Une fois que la mesure est lancée, une tonalité retentit pour indiquer que la mesure est en cours. La durée du cycle de mesure peut être définie dans le panneau de commande. Des cycles plus longs seront plus précis, cependant, les améliorations sont minimales au-delà d'une durée de deux secondes. Une fois la mesure effectuée, les résultats seront affichés dans la boîte de dialogue.

Il est possible de mesurer les impédances de toutes les électrodes simultanément plutôt que de manière séquentielle. Il n'y a aucune perte de précision associée à cela. Les micro et macro-impédances doivent être mesurées séparément. Lorsque la boîte de dialogue Impédance est ouverte, les voyants d'état de l'interface UE de tous les canaux sélectionnés pour la mesure deviennent orange.

Des événements seront automatiquement créés pour tous les résultats de mesure d'impédance, bien que ce comportement puisse être désactivé ou modifié dans le panneau de configuration.

FHC recommande une fréquence de mesure de 1000 Hz pour les microélectrodes et de 220Hz pour les macro-électrodes, ces réglages étant bien adaptés au contenu spectral des signaux obtenus à partir de ces types d'électrodes.

⚡ Stimulation

L'interface UE du Guideline 5 comporte un circuit de stimulation indépendant pour chaque canal. Il existe deux modes de fonctionnement de base: la micro-stimulation et la macro-stimulation. Lorsque la micro-stimulation est sélectionnée, le contact de stimulation sera le contact de microélectrode. En mode macro-stimulation, le macro-contact sera utilisé. Les courants de micro-stimulation sont limités à $\pm 100\mu\text{A}$, tandis que les courants de macro-stimulation peuvent aller jusqu'à $\pm 10\text{mA}$ maximum.

Outre le réglage de la plage de micro / macro-stimulation, les circuits de stimulation peuvent être placés en mode de tension constante ou en mode de courant constant. Le mode tension constante délivrera des impulsions à la tension sélectionnée, quelle que soit l'impédance de la charge. Cela signifie que la quantité de courant fournie peut varier en fonction de l'impédance de contact de l'électrode. En mode Courant constant, la quantité de courant est fixe, tandis que la tension réelle fournie variera pour compenser l'impédance du contact de l'électrode. En mode Courant constant, la tension de conformité du stimulateur est de $\pm 14\text{V}$.

• Sécurité du Stimulateur:

Une revue de la littérature concernant la stimulation à long terme du tissu neural avec des contacts d'électrode de taille SCP et plus grands (surface géométrique d'environ 6 mm^2 et plus) révèle que des densités de charge supérieures à $30\ \mu\text{C} / \text{cm}^2 / \text{phase}$ peuvent entraîner des lésions du tissu neural. Le Guideline 4000 5.0 est capable de produire des densités de charge supérieures à $30\ \mu\text{C} / \text{cm}^2 / \text{phase}$.

⚠ AVERTISSEMENT: Les densités de charge de stimulation peuvent être suffisamment élevées pour endommager les tissus. Suivez les recommandations fournies par le fabricant des électrodes utilisées pour déterminer les limites de sécurité pour les intensités de stimulation.

L'utilisation d'impulsions biphasiques à charge équilibrée avec des durées d'impulsion brèves (<120 μ S) peut aider à réduire le risque de lésion tissulaire. Surveillez de près le patient lors de l'application de la stimulation et arrêtez immédiatement si des effets secondaires indésirables sont observés.

⚠ AVERTISSEMENT: N'essayez pas d'utiliser le stimulateur du Guideline 5.0 pour créer des lésions.

⚠ AVERTISSEMENT: Les patients porteurs de dispositifs électroniques implantés existants ne doivent pas être soumis à une stimulation électrique sans avoir préalablement obtenu l'avis d'un médecin.

⚠ AVERTISSEMENT: Évitez la stimulation transthoracique.



Sélectionnez la ou les sources de stimulation:

Une fois que vous avez sélectionné la plage et le mode appropriés pour le stimulateur, sélectionnez un ou plusieurs canaux en tant que source de stimulation en cliquant dessus dans le diagramme de la matrice Ben-Gun. Une fois sélectionné comme source de stimulation, le canal deviendra bleu foncé. Dans la figure ci-dessus, la piste centrale (C) correspondant au canal 1 a été sélectionnée comme canal source pour la stimulation. Les zones bleues situées à côté des canaux indiquent le numéro du canal et l'amplitude maximale de la stimulation qui sera générée lors de l'application de la stimulation (1,25 mA).

Pour stimuler simultanément à partir de plusieurs canaux de sortie, sélectionnez Stimulation multisource sous les tableaux Ben-Gun, puis cliquez sur tous les canaux souhaités. En cliquant une seconde fois sur un canal source sélectionné, vous désactivez ce canal. Notez qu'en mode multisource, les amplitudes de stimulus doivent être ajustées manuellement pour tous les canaux source. En mode source unique, la commande de commutateur à bascule haut / bas de la télécommande peut être utilisée pour augmenter / diminuer l'amplitude de la stimulation.

Sélectionnez le ou les retours de stimulation pour tous les canaux sources:

Pour chaque canal source sélectionné, une zone de saisie de paramètres apparaîtra à droite de la boîte de dialogue. Le canal source sera identifié par son numéro de canal dans l'en-tête de la boîte de paramètres. Lorsque plusieurs canaux sources sont sélectionnés, plusieurs boîtes de paramètres s'affichent, avec le dernier canal source sélectionné en haut.

Le canal de retour sera par défaut sur GND, ou la masse, quelle que soit la ou les pinces crocodile verte des câbles du patient ont été connectées à - typiquement, le (s) tube (s) guide (s). Lorsque le stimulateur est en mode de micro-stimulation, seul GND peut être sélectionné comme retour. En mode macro-stimulation, on peut sélectionner GND ou un ou plusieurs autres canaux du même réseau Ben-Gun. Il n'est pas possible de stimuler d'un hémisphère à l'autre. Une liste de tous les canaux de retour valides disponibles sera affichée à l'extrême droite de la boîte de paramètres. En cliquant sur l'un d'entre eux, vous le sélectionnez comme canal de retour. Il est possible de sélectionner plusieurs canaux (sans GND)

comme retour pour la macro-stimulation. Cela permet à l'opérateur de mieux contrôler la directionnalité de la stimulation. Lorsqu'un canal est désigné comme canal de retour, il apparaît en vert dans le diagramme Ben-Gun Array. Un canal ne peut être sélectionné que pour un retour pour une source de stimulation unique. Pour désélectionner un canal de retour, cliquez dessus une seconde fois dans la liste des canaux disponibles.

Sélectionnez les options de train d'impulsions souhaitées:

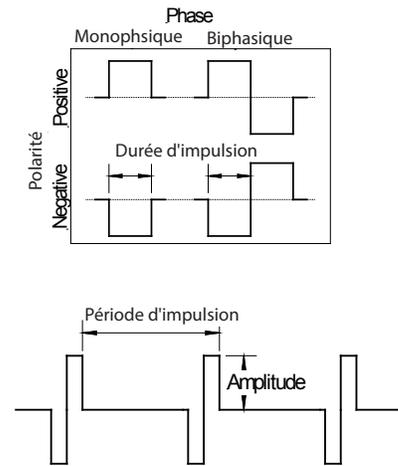
Les impulsions peuvent être de polarité positive ou négative et être monophasiques ou biphasiques, comme illustré dans le diagramme à droite. Notez également que pour les impulsions biphasiques, la largeur d'impulsion est définie comme la largeur d'une seule phase.

La plupart des applications cliniques nécessiteront la sélection d'une forme d'onde à impulsion de polarité négative, car elle correspondra à une stimulation cathodique au contact de l'électrode source.

Lorsque la micro-stimulation est sélectionnée, seules les impulsions biphasiques sont autorisées, car les impulsions monophasiques peuvent provoquer une dégradation accélérée de la pointe de la microélectrode. L'utilisation d'impulsions biphasiques à charge équilibrée renforcera la capacité des microélectrodes à conserver leur impédance après la micro-stimulation.

Un train d'impulsions typique est montré à droite, où nous définissons la période d'impulsion comme $1 / \text{fréquence d'impulsion}$ (en secondes) et l'amplitude d'impulsion comme indiqué. Notez que l'amplitude de stimulation, que ce soit en micro-ampères, en milliampères ou en volts, se rapporte à l'amplitude maximale, pas à la valeur pic à pic.

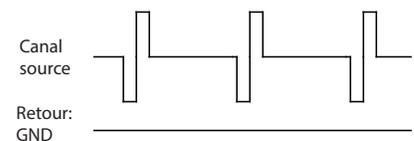
Les amplitudes d'impulsion peuvent être contrôlées directement dans la boîte de paramètres ou en utilisant le commutateur à bascule de la télécommande. Appuyez vers le haut pour augmenter continuellement l'amplitude et vers le bas pour la diminuer continuellement. Lorsque plusieurs canaux sources ont été spécifiés, le commutateur à bascule ne fonctionne pas. Les amplitudes d'impulsion doivent être ajustées directement à partir de la boîte de paramètres pour chaque canal source présent.



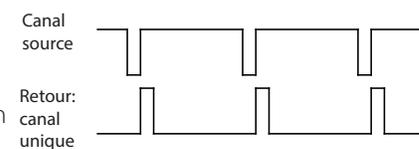
Comprendre la macro-stimulation biphasique:

Lors de l'exécution d'une macro-stimulation biphasique, il existe trois configurations possibles pour le ou les canaux de retour:

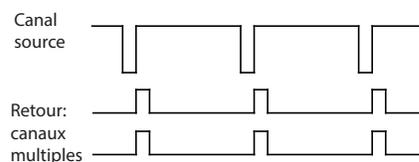
- Lorsque le canal de retour est GND, l'impulsion biphasique sera présente sur le canal source. Une impulsion de polarité négative est indiquée à droite.



- Lorsqu'un autre canal est sélectionné comme retour, la situation change. Seules des impulsions monophasiques seront générées et la sélection de phase reviendra automatiquement à monophasique. Dans ce cas, une impulsion biphasique sera divisée entre les deux canaux, la polarité d'impulsion sélectionnée étant appliquée au canal source et la polarité opposée au canal de retour. L'impulsion de retour est appliquée immédiatement après l'impulsion source. Ceci est montré à droite, encore une fois pour une impulsion de polarité négative.



- Si plusieurs canaux de retour sont sélectionnés, la situation est la même, sauf que l'impulsion de retour est appliquée simultanément à tous les canaux et que l'amplitude des impulsions de retour est divisée par le nombre total de canaux sélectionnés. Une impulsion de polarité négative avec deux canaux de retour est indiquée à droite. Dans ce cas, chaque train d'impulsions de la voie de retour positive sera égal à la moitié de l'amplitude du train d'impulsions négatif de la voie source.



Application de la Stimulation:

La stimulation ne peut être appliquée que lorsque la boîte de dialogue de stimulation est ouverte dans l'application, qu'un ou plusieurs canaux source ont été sélectionnés et que le sélecteur de vitesse de conduite est dans la position la plus basse, comme indiqué sur la figure. Lorsque c'est le cas, le stimulateur est considéré comme armé et le bouton Apply Stimulus (Appliquer le stimulus) s'allume pour l'indiquer. Le stimulus ne sera appliqué qu'après avoir appuyé sur le bouton Appliquer le stimulus de la télécommande. Un couvercle de sécurité rabattable est en place pour empêcher le déclenchement accidentel du stimulateur. Les amplitudes du stimulus peuvent être ajustées tout en stimulant.

REMARQUE: Pour les systèmes sur lesquels une carte contrôleur microTargeting intégrée est installée, si le sélecteur de vitesse du moteur est dans une position autre que la position la plus basse, le commutateur de réglage d'amplitude ajuste la position de conduite plutôt que l'amplitude de stimulation.

Par défaut, la stimulation ne sera appliquée que si le bouton Apply Stimulus (Appliquer la stimulation) est enfoncé. Si la case à cocher Durée fixe est cochée, vous ne devez appuyer que brièvement sur le bouton. La stimulation sera appliquée pendant la durée sélectionnée et s'arrêtera automatiquement. Appuyez à nouveau sur le bouton à n'importe quel moment de la durée fixée pour annuler immédiatement toute stimulation.

Le Guideline 5 émet une tonalité audible chaque fois que le stimulus est appliqué. Le ton du ton variera entre les modes micro-stim et macro-stim. Ce ton peut être proportionnel en volume à l'amplitude du stimulus ou d'un volume fixe. La case à cocher Activer Windows Audio peut être cochée pour s'assurer que les commandes Windows Audio ne sont pas mises en sourdine pendant la stimulation, ce qui empêche la tonalité de stimulation d'être mise en sourdine.

Tensions de relecture:

Lors de la stimulation, le Guideline 5 mesure en permanence les tensions présentes sur tous les canaux impliqués dans la stimulation et affiche ces valeurs dans la boîte de dialogue de stimulation. L'affichage relu contiendra le numéro de canal, la tension mesurée et le réglage actuel de l'amplitude (en microampères, en milliampères ou en volts, en fonction du mode de stimulation). Si le stimulateur est en mode courant constant et qu'il est incapable de délivrer la quantité de courant souhaitée en raison d'une impédance d'électrode élevée, un avertissement de conformité s'affiche.

Pour les applications dans lesquelles il est important d'enregistrer l'activité sur un canal immédiatement après la stimulation, la case à cocher Revenir en mode enregistrement peut être cochée. La boîte de dialogue de stimulation se ferme automatiquement dès que la stimulation est terminée.

Utilisation de formes d'onde personnalisées:

Le Guideline peut importer et appliquer des formes d'onde de stimulation arbitraires. Cette fonctionnalité dépasse le cadre de ce manuel. Veuillez contacter le support technique de FHC pour obtenir de l'aide lors de la configuration.

