

# 4-series



Mode d'emploi



Copyright:



Enraf-Nonius B.V.  
P.O. Box 12080  
Vareseweg 127  
3004 GB Rotterdam  
The Netherlands  
Tel: +31 (0)10 – 20 30 600  
Fax: +31 (0)10 – 20 30 699  
info@enraf-nonius.nl  
[www.enraf-nonius.com](http://www.enraf-nonius.com)

Part number: 1498753\_41  
October 31, 2013



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>Préambule.....</b>	<b>4</b>
1.1	Utilisateur/opérateur visé .....	4
1.2	Responsabilité sur le produit .....	4
<b>2</b>	<b>Description du produit .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Précautions.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Usage visé .....</b>	<b>6</b>
4.1	Usage Visé de l'électrothérapie .....	6
4.1.1	<i>Traitement Antalgique</i> .....	6
4.1.2	<i>Stimulation musculaire</i> .....	7
4.1.3	<i>Description: Formes de courant</i> .....	8
4.1.4	<i>Illustrations</i> .....	16
4.2	Usage visé du traitement par ultrasons .....	20
4.2.1	<i>Indications Ultrasons</i> .....	20
4.2.2	<i>Contre-indications</i> .....	20
4.2.3	<i>Précautions et avertissements</i> .....	20
4.2.4	<i>Risques particuliers</i> .....	21
4.2.5	<i>Cas particulièrement défavorables</i> .....	21
4.2.6	<i>Paramètres</i> .....	21
4.3	Thérapie combinée .....	21
<b>5</b>	<b>Contenu des emballages.....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Notes d'application .....</b>	<b>23</b>
6.1	Systèmes sans Vacotron .....	23
6.2	Systèmes avec Vacotron .....	23
6.3	Connexion à l'alimentation secteur .....	23
6.4	Déconnexion de l'alimentation secteur .....	23
6.5	Pose de la batterie optionnelle .....	23
6.6	Utilisation à partir de la batterie .....	24
<b>7</b>	<b>Informations sur les applications.....</b>	<b>24</b>
7.1	Electrothérapie.....	24
7.1.1	<i>Avant traitement</i> .....	24
7.1.2	<i>Electrodes en caoutchouc souple</i> .....	24
7.1.3	<i>Electrodes sous vide</i> .....	25
7.1.4	<i>Electrodes auto-adhésives</i> .....	25
7.1.5	<i>Effets électrolytiques</i> .....	25
7.1.6	<i>Densité de courant</i> .....	26
7.1.7	<i>Réactions de connexion et de déconnexion</i> .....	26
7.2	Ultrasons.....	26
7.2.1	<i>Contrôle de contact</i> .....	26
7.2.2	<i>Elément de contact</i> .....	26
7.2.3	<i>Avant le traitement</i> .....	27
7.2.4	<i>Durant le traitement</i> .....	27
7.2.5	<i>Après le traitement</i> .....	27
7.3	Utilisation de l'unité à vide .....	27
<b>8</b>	<b>Instructions opératoires.....</b>	<b>28</b>
8.1	Contrôles opérateur .....	28
8.2	Opérations de base .....	30
8.2.1	<i>Mise en route de l'appareil</i> .....	30
8.2.2	<i>Organisation de l'affichage</i> .....	30
8.2.3	<i>Navigation</i> .....	31
8.2.4	<i>Fermeture de l'appareil</i> .....	38
8.2.5	<i>Détails d'utilisation</i> .....	38
<b>9</b>	<b>Entretien et dépannage .....</b>	<b>41</b>
9.1	Nettoyage et désinfection .....	41
9.1.1	<i>Nettoyage de l'appareil</i> .....	41
9.1.2	<i>Nettoyage de l'écran</i> .....	41
9.1.3	<i>Electrodes et accessoires</i> .....	41
9.1.4	<i>Câble patient</i> .....	41
9.1.5	<i>Tête de traitement ultrason</i> .....	41
9.1.6	<i>Electrodes sous vide et éponges</i> .....	41
9.1.7	<i>Câbles sous vide</i> .....	42
9.1.8	<i>Nettoyage du réservoir et des tuyaux d'eau :</i> .....	42
9.2	Messages d'avertissement, Messages d'erreur et Dépannage.....	42

9.2.1	Code erreur .....	42
9.2.2	Patient Circuit Interrompu.....	42
9.2.3	Batterie faible .....	42
9.2.4	Réservoir d'eau plein.....	43
9.2.5	Fuite de vide.....	43
9.2.6	Erreur applicateur à ultrasons .....	43
9.2.7	Alimentation CC insuffisante .....	43
9.3	Maintenance par l'utilisateur .....	43
9.3.1	Optimisation du contrôle de contact de l'applicateur à ultrasons.....	43
9.3.2	Sauvegarde et restauration des favoris.....	43
9.3.3	Mise à jour du micrologiciel .....	44
9.4	Entretien technique .....	44
9.5	Fin de vie.....	44
<b>10</b>	<b>Spécifications .....</b>	<b>45</b>
10.1	Paramètres ultrason.....	45
10.2	Paramètres de sortie du stimulateur .....	46
10.3	Données techniques .....	49
10.4	Normes de sécurité et de fonctionnement .....	50
10.5	Electromagnétisme .....	50
<b>11</b>	<b>Informations de commande .....</b>	<b>53</b>

---

# 1 Préambule

---

## 1.1 Utilisateur/opérateur visé

Ce manuel a été rédigé pour les propriétaires et utilisateurs des appareils de la série 4. Il contient des instructions générales sur les opérations, les précautions d'emploi, l'entretien et des informations sur les pièces. Pour une utilisation optimale et accroître ainsi l'efficacité et la longévité des appareils, il est conseillé, avant de les faire fonctionner, de lire ce manuel attentivement et de se familiariser avec ses contrôles et ses accessoires.

Cet appareil est conçu pour être utilisé uniquement par ou sous la supervision de personnes utilisant l'appareil médical dans le cadre de leur travail et dans le cadre d'une activité de soins de santé professionnelle et qui comprennent les avantages et les limites de l'électrothérapie et du traitement par ultrasons. les « utilisateurs professionnels ».

### **AVERTISSEMENT (États-Unis uniquement) :**

Les séries 4 sont des appareils de prescription qui ne doivent être utilisés que sous la supervision ou sur ordre d'un médecin ou de tout autre prestataire de soins de santé agréé.

Les caractéristiques décrites dans ce manuel étaient conformes lors de la date de publication. Mais, suite à la politique d'amélioration continue d'Enraf-Nonius, des changements de ces caractéristiques peuvent intervenir à tout moment sans obligation d'information de la part d'Enraf-Nonius.

## 1.2 Responsabilité sur le produit

Dans de nombreux pays, des lois réglementent la responsabilité relative aux produits. Ces lois stipulent entre autres qu'au terme d'une période de 10 ans après la mise en circulation d'un produit, le fabricant ne peut plus être tenu responsable des défauts possibles du produit.

Dans les limites autorisées par la loi applicable, Enraf-Nonius ou ses fournisseurs ou revendeurs ne seront en aucun cas responsables des dommages indirects, spéciaux, fortuits ou consécutifs, quels qu'ils soient, dus à l'usage du produit ou à une incapacité à l'utiliser, y compris, mais non exclusivement, les dommages liés à une perte ou à la clientèle, au travail et à la productivité, à une panne ou à un dysfonctionnement d'ordinateur ou à tout autre dommage ou perte commerciaux, même si la possibilité en a été avisée, et quel que soit le fondement juridique ou équitable (contrat, préjudice ou autre) sur lequel la plainte est fondée. Dans tous les cas, l'entière responsabilité d'Enraf-Nonius au titre de l'une quelconque des clauses de ce contrat ne dépassera pas dans sa totalité la somme des frais payés pour ce produit et des frais d'assistance sur le produit reçus par Enraf-Nonius dans le cadre d'un contrat d'assistance séparé (le cas échéant), à l'exception du décès ou de dommages corporels qui seraient causés par la négligence d'Enraf-Nonius dans la limite où la loi applicable interdit la limitation des dommages en de tels cas.

La partie plaignante (utilisateur du produit ou son représentant) exonérera Enraf-Nonius de toutes plaintes provenant de parties tierces, quelle que soit leur nature ou leur relation avec la partie plaignante.

---

## 2 Description du produit

---

La série 4 est une famille de produits pour la physiothérapie. Les appareils partagent un panneau de commande commun équipé d'un panneau tactile couleurs. Les appareils sont alimentés sur secteur et peuvent être équipés en option d'une batterie pour un fonctionnement autonome du secteur. La famille comprend les produits décrits ci-dessous.

Endomed 482 :

Le Endomed 482 est équipé de deux canaux d'électrothérapie complètement identiques. Les canaux d'électrothérapie peuvent être utilisés en combinaison (liés) ou de manière totalement indépendante. Un ensemble complet d'oscillations de courant est disponible, visant à la fois des applications de gestion de la douleur et de stimulation musculaire. Une action dirigée par un protocole est disponible, proposant des séquences d'usine ou définies par l'utilisateur des étapes du traitement. Les protocoles peuvent être exécutés sur des canaux liés ou indépendants. Avec des canaux indépendants, deux protocoles différents peuvent être exécutés simultanément.



Sonopuls 490 :

Le Sonopuls 490 est un appareil de traitement par ultrasons. L'appareil propose deux positions pour la fixation d'un applicateur d'ultrasons. Selon la configuration d'appareil commandée, le Sonopuls 490 est livré avec un applicateur avec une grande surface de contact, un applicateur avec une petite surface de contact, ou les deux. Les applicateurs peuvent fonctionner en continu ou par impulsion à une fréquence d'ultrasons de 1 MHz ou 3 MHz. Le contrôle du contact suspend l'application de l'énergie par ultrasons lorsque le contact acoustique avec la zone de traitement devient insuffisante. Les applicateurs conviennent pour des traitements subaquatiques.

Sonopuls 492 :

Le Sonopuls 492 est un appareil combiné qui regroupe dans un seul appareil les fonctions du Endomed 482 et du Sonopuls 490. Le Sonopuls 492 permet également l'application simultanée du traitement par ultrasons et de l'électrothérapie (traitement combiné). Le canal d'électrothérapie restant peut alors être utilisé de manière indépendante.

Vacotron 460:

L'électrothérapie peut être appliquée via des électrodes standard ou sous vide. Avec les électrodes sous vide, le Vacotron 460 génère le vide par lequel les électrodes sous vide sont fixées au patient. L'appareil est placé sous le Endomed 482 ou le Sonopuls 492, desquels il tire son alimentation et via lesquels il est actionné.

---

### 3 Précautions

---

Dans ce paragraphe sont exposés les avertissements et précautions générales à connaître avant d'utiliser les appareils de la série 4. Voir aussi le chapitre 8 sur les avertissements et précautions lors des applications plus spécifiques.

#### **Avvertissements:**

- La loi fédérale (uniquement aux USA) limite la vente des appareils de la série 4 par, ou sur l'ordre de, un médecin ou un praticien autorisé. Ces appareils devraient être utilisés seulement sous la surveillance continue d'un médecin ou d'un praticien autorisé.
- Il est impératif que les appareils soient branchés par l'intermédiaire d'une prise électrique avec "connexion terre" conforme aux normes électriques en vigueur.
- Ne pas faire fonctionner les appareils dans un environnement de diathermie par Ondes Courtes ou Micro-ondes car les électrodes pourraient provoquer des brûlures.
- Cet appareil n'est pas conçu pour fonctionner en présence de mélanges d'anesthésiques inflammables avec air, oxygène ou oxyde d'azote.
- Cet appareil doit être placé hors de la portée des enfants.

#### **Precautions:**

- Lire, comprendre et suivre les instructions opératoires et de précaution. Connaître les limitations et les dangers associés à l'utilisation de tout dispositif de stimulation électrique. Respecter les consignes données par les adhésifs opératoires et de précaution collés sur les appareils.
- L'utilisation de commandes ou de réglages ou l'exécution de procédures autres que celles spécifiées ici peut entraîner une exposition à l'énergie ultrasonore harzardous.
- Poignée applicateur d'ultrasons avec soin. Manipulation inappropriée de l'applicateur d'ultrasons peut nuire à ses characteristics.
- Inspect ultrasound applicator for cracks which may allow the ingress of conductive fluid before each use.
- Inspect ultrasound applicator cables and associated connectors before each use.
- Ne pas utiliser le 4-série connecté à un quelconque appareil autre que les dispositifs Enraf-Nonius BV.
- Ces appareils ne devraient être utilisés que dans des températures entre 10°C et 40°C (50°F et 104°F), et humidité relative entre 20% et 80% sans condensation.
- Ne pas exposez les appareils à la lumière directe du soleil, la chaleur d'un radiateur, des quantités excessives de poussière, l'humidité, les vibrations et les chocs mécaniques.
- Si un liquide pénètre dans l'appareil, débranchez l'appareil du secteur et faites vérifier l'appareil par une personne autorisée (voyez le paragraphe sur l'entretien technique).
- Avant d'appliquer tout traitement à un patient, prendre connaissance des procédures opératoires de chaque mode de traitement disponible, ainsi que des indications, contre-indications,

avertissements et précautions. Consultez d'autres sources pour compléter vos informations sur les applications de la électrothérapie et thérapie par ultrasons.

---

## 4 Usage visé

---

L'appareil a été conçu pour être manipulé par ou sous la surveillance de personnes qui utilisent l'appareil médical dans le cadre de leur travail et d'une activité professionnelle de soins, et qui comprennent les avantages et les limites de de l'électrothérapie et du traitement par ultrasons. C'est-à-dire des « utilisateurs professionnels ».

### 4.1 Usage Visé de l'électrothérapie

#### 4.1.1 Traitement Antalgique

Le traitement antalgique est l'utilisation des courants électriques pour soulager la douleur.

##### 4.1.1.1 Indications Traitement Antalgique:

- Soulagement des douleurs chroniques et insurmontables, des douleurs aiguës, posttraumatiques, postopératoires etc.

##### 4.1.1.2 Contre-indications Traitement Antalgique:

- Ces appareils ne devraient pas être utilisés pour le soulagement de la douleur en l'absence de diagnostic.
- Ces appareils ne devraient pas être utilisés sur des patients munis de stimulateurs cardiaques (pace - makers) de type demande.
- Ces appareils ne doivent pas être utilisés sur des lésions cancéreuses.
- Des applications de courant au niveau du sinus carotidien (partie antérieure du cou) doivent être évités.
- Des placements d'électrodes qui favorisent le passage trans-cérébral du courant doivent être évités.
- Certaines applications de courant au niveau du thorax peuvent provoquer des arythmies cardiaques.

##### 4.1.1.3 Avertissements Traitement Antalgique:

- Les effets bénéfiques des courants TENS n'ont pas encore été confirmés dans les douleurs d'origine centrale.
- Ces appareils sont censés être utilisés comme traitement symptomatique de la douleur et n'offrent aucune possibilité de soin. Il faut informer les patients et surveiller leurs activités afin d'éviter de supprimer une douleur qui sert de protection pour le patient.
- Les effets à long terme d'une stimulation électrique chronique ne sont pas encore parfaitement connus.
- Il n'a pas été confirmé que l'usage de la stimulation électrique thérapeutique pendant la grossesse pouvait s'effectuer sans risques.
- La stimulation ne devrait pas être appliquée en cas d'infection, d'inflammation, de lésion cutanée, de phlébite, de thrombophlébite, de varices etc.
- Voir aussi chapitre 3, Précautions d'emploi, Avertissements et Précautions.

##### 4.1.1.4 Précautions Traitement Antalgique:

- Des cas isolés de lésions cutanées peuvent apparaître sous l'emplacement de l'électrode en cas de stimulation de longue durée. Cette irritation peut être évitée ou réduite par l'utilisation d'un courant alternatif et le changement de position de l'électrode.
- L'efficacité du traitement dépend du type de patients.
- Voir aussi chapitre 3, Précautions d'emploi, Avertissements et Précautions.

##### 4.1.1.5 Effets défavorables Traitement Antalgique:

- Des irritations cutanées et des brûlures sous les électrodes ont été observées après utilisation de la stimulation électrique thérapeutique.

##### 4.1.1.6 Formes de courant

- Pour le traitement antalgique les formes de courant sont recommandées



## 4.1.2 Stimulation musculaire

La stimulation musculaire est l'utilisation de la stimulation électrique pour traiter une dysfonction musculaire.

### 4.1.2.1 Indications Stimulation musculaire:

- Relâchement musculaire.
- Prévention ou ralentissement de l'atrophie musculaire.
- Amélioration de la circulation locale.
- Rééducation musculaire.
- Stimulation des muscles du mollet pour prévenir la thrombose veineuse (post-op.).
- Maintien ou amélioration des amplitudes.
- Dysphagie.

### 4.1.2.2 Contre-indications Stimulation musculaire:

- Ne pas utiliser ces appareils sur patients avec stimulateurs cardiaques (type demande).
- Ces appareils ne doivent pas être utilisés sur des lésions cancéreuses.
- Le positionnement d'électrodes dans la région du sinus carotidien (partie antérieure du cou) doit être évitée\*)
- Des placements d'électrodes qui favorisent le passage trans-cérébral du courant doivent être évités.
- Certaines applications de courant au niveau du thorax peuvent provoquer des arythmies cardiaques.

Remarque (\*)

Toutefois, la zone d'application pour le traitement de la dysphagie est suffisamment distant de la zone de la sino-carotidienne lorsque le thérapeute suit les directives telles que décrites dans le livre « Dysphagie (par H.C.A. Bogaardt SLP, PhD) »

### 4.1.2.3 Avertissements Stimulation musculaire:

- Effets mal connus de la stimulation électrique chronique de longue durée.
- Il n'a pas été confirmé que l'usage de la stimulation électrique thérapeutique pendant la grossesse pouvait s'effectuer sans risques.
- La stimulation ne devrait pas être appliquée en cas d'infection, d'inflammation, de lésion cutanée, de phlébite, de thrombophlébite, de varices etc.
- Voir aussi chapitre 3, Précautions d'emploi, Avertissements et Précautions.

### 4.1.2.4 Précautions Stimulation musculaire:

- Des précautions adéquates doivent être prises lors du traitement de patients qui pourraient présenter des problèmes cardiaques ou une épilepsie.
- Porter une attention particulière en cas de risque d'hémorragie après traumatisme ou fracture.
- Etre attentif après intervention chirurgicale pour éviter que la contraction du muscle perturbe le processus de cicatrisation.
- Des précautions doivent être prises pendant la période de menstruation.
- Etre prudent en cas de troubles de la sensibilité cutanée.
- Des patients peuvent présenter une irritation cutanée ou une hypersensibilité due à la stimulation électrique ou au mode de conduction. L'irritation peut être réduite en employant un autre moyen de conduction, ou en changeant le placement de l'électrode.
- Voir aussi chapitre 3, Précautions d'emploi, Avertissements et Précautions.

### 4.1.2.5 Effets défavorables Stimulation musculaire:

- Des irritations cutanées et des brûlures sous les électrodes ont été observées après utilisation de la stimulation électrique.

### 4.1.2.6 Formes de courant Stimulation musculaire:

Pour la stimulation musculaire les oscillations de courant sont recommandées 4.1.3.2.1, 4.1.3.2.3, 4.1.3.3, 4.1.3.44.1.3.6, 4.1.3.9.1

Les formes de courant sont souvent appliquées dans un programme d'entraînement comprenant périodes de travail et de repos. Deux options sont disponibles:

- Application réciproque: activité asynchrone de deux canaux, par l'intermédiaire d'un délai approprié, pour obtenir la stimulation alternée entre agonistes et antagonistes.
- Application synergique: activité synchrone de deux canaux pour obtenir une co-contraction des agonistes et des antagonistes ou des différents chefs d'un groupe musculaire.

Voir 8.2.5.6 pour les paramètres.

#### 4.1.3 Description: Formes de courant

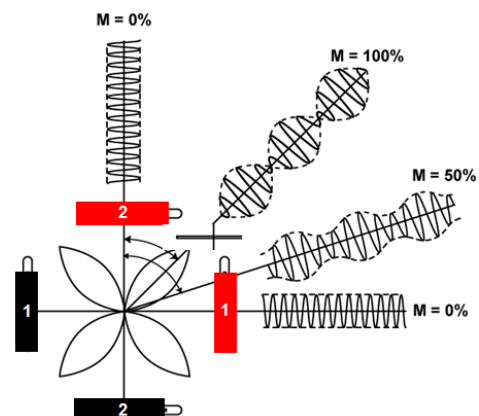
##### 4.1.3.1 4 Courant interférentiel quadripolaire

Avec le courant interférentiel type, une fréquence porteuse de moyenne fréquence est utilisée pour faciliter la pénétration de la basse fréquence (battement) de stimulation. L'impédance relativement basse de la peau à la fréquence porteuse contribue au confort du patient qui est souvent reconnu avec ce type de courant. Tous les courant interférentiels sont des courants alternatifs sans aucune composante résiduelle galvanique. Les différentes variations connues du courant interférentiel sont disponibles dans les appareils de la série 4.

##### 4.1.3.1.1 Interférentiel classique

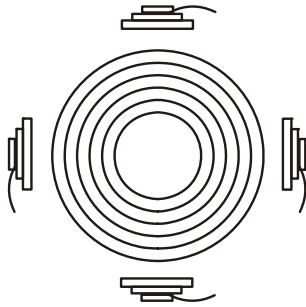
On utilise quatre électrodes et deux courants alternatifs sont générés. Un canal délivre une fréquence porteuse fixe alors que l'autre canal délivre une fréquence déterminée par le choix des fréquences de battement et de modulation. L'interférence se réalise à l'intersection des deux courants dans les tissus. La profondeur de modulation (qui détermine l'amplitude du courant de la stimulation) dépend de la direction des courants et peut varier de 0 à 100%. La profondeur de modulation de 100% se manifeste seulement aux diagonales (et par conséquent à l'intersection des deux courants). C'est naturellement une situation théorique basée sur l'hypothèse que les tissus sont homogènes. En réalité, les tissus sont hétérogènes, aussi il est nécessaire de répartir le courant entre les deux canaux pour obtenir la profondeur de modulation de 100% (Fig. ci-dessous). La répartition du courant peut également être employée pour compenser les différences de sensation sous les quatre électrodes.

*La profondeur de modulation est de 100% seulement aux diagonales.*



#### 4.1.3.1.2 Vecteur isoplanaire

La technique du vecteur isoplanaire a pour but d'augmenter le secteur où la stimulation efficace se produit. La modulation d'amplitude est réalisée dans l'appareil et une relation spéciale de phase entre les deux canaux assure une profondeur de modulation de 100% entre les quatre électrodes dans toutes les positions

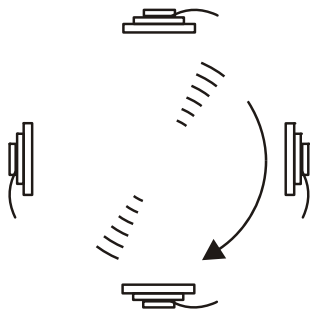


*La profondeur de modulation est de 100% sur l'ensemble de la zone de traitement.*

L'avantage de cette méthode est que la position des quatre électrodes nécessite moins de rigueur pour un traitement efficace. Avec le vecteur isoplanaire la sensation ressentie est douce et répartie équitablement dans tout le secteur de traitement.

#### 4.1.3.1.3 Balayage vectoriel manuel

Avec la technique de balayage vectoriel manuel les courants des deux canaux sont additionnés dans les tissus. L'effet de stimulation se produit seulement dans la direction du vecteur résultant qui peut être ajusté sur une gamme de 360°. La modulation d'amplitude est réalisée dans l'appareil et la profondeur de modulation est de 100%.



*La profondeur de modulation de 100% se réalise seulement dans la direction du vecteur.*

L'avantage de cette méthode est que la direction de stimulation peut être ajustée électroniquement après positionnement des électrodes.

#### 4.1.3.1.4 Balayage vectoriel automatique

Avec la technique de balayage vectoriel automatique le vecteur décrit ci-dessus tourne à une vitesse réglable. L'augmentation de l'amplitude du courant pourra entraîner de façon rythmée une contraction et un relâchement musculaire en profondeur. Situation idéale pour les secteurs cutanés où le massage n'est pas souhaitable.

#### **Paramètres courants interférentiels tétrapolaires:**

**Fréquence porteuse**, exprimée en kHz, fréquence de base du courant alternatif.

**Fréquence de battement**, exprimée en Hz, définit la différence de fréquence entre les canaux en mode interférentiel classique et la vitesse de la modulation d'amplitude dans les modes vectoriels.

**Modulation de fréquence**, exprimée en Hz, définit la fréquence variable qui s'additionne à la fréquence de battement, ainsi si la fréquence de battement est 80 Hz et la fréquence de modulation de 40 Hz, la fréquence variera de 80 à 120 Hz. Souvent utilisée pour prévenir l'accoutumance à la stimulation ou pour améliorer la tolérance du patient.

**Rythme des modulations** définit le rythme d'évolution de la variation de la fréquence de modulation.

**Balance** définit la différence d'amplitude du courant entre les deux canaux. Disponible uniquement en mode interférentiel classique.

**Réglage de la position du vecteur** définit l'angle du vecteur par rapport à la position des électrodes.

**Vitesse de rotation**, exprimée en s, définit la durée d'une rotation du vecteur en mode de balayage vectoriel automatique.

#### **4.1.3.2 Courants d'impulsions biphasiques (TENS)**

##### **4.1.3.2.1 Asymétriques et Asymétriques en alternance**

Le courant d'impulsions biphasiques asymétriques est souvent utilisé dans les applications de TENS (Stimulation Electrique Nerveuse Transcutanée). Durée de phase et fréquence des impulsions sont variables. La forme et l'amplitude des phases positives et négatives ne sont pas identiques, mais il s'agit cependant d'un courant à moyenne nulle car les quantités de courant de chaque phase sont égales. Voir 4.1.4.3.1.4.1.4.3.1

En variante, la série 4 propose le mode Asymétrique en alternance. Dans ce cas, la première phase d'une impulsion est positive alors que pour l'impulsion suivante la première phase est négative. Voir 4.1.4.3.2. Cette forme de courant est également à moyenne nulle.

Pour prévenir l'accoutumance à la stimulation ou pour améliorer la tolérance du patient, la fréquence des impulsions peut varier par l'intermédiaire de la modulation de fréquence. Plusieurs rythmes des modulations sont possibles. Voir 4.1.4.11

#### **Paramètres:**

**Durée de phase**, exprimée en  $\mu$ s, est le temps qui s'écoule du début à la fin de la phase initiale d'une impulsion. Voir 4.1.4.3.1

**Fréquence des impulsions**, exprimée en Hz ou ips (impulsions par seconde), définit, dans une suite régulière d'impulsions, le nombre d'impulsions par seconde. Voir 4.1.4.3.1

**Modulation de fréquence**, exprimée en Hz, définit la fréquence variable qui s'additionne à la fréquence de base, ainsi si la fréquence de base est 80 Hz et la fréquence de modulation de 40 Hz, la fréquence variera de 80 à 120 Hz.

**Rythme des modulations** définit le rythme d'évolution de la variation de la fréquence de modulation. Voir 4.1.4.11.

##### **4.1.3.2.2 Salves Asymétriques et Salves Asymétriques en alternance**

Les salves asymétriques et les salves asymétriques en alternance sont constituées de trains d'impulsions interrompus par des pauses. Voir 4.1.4.3.3 et 4.1.4.3.4. Les salves peuvent être utilisées pour traiter des douleurs chroniques, lorsque l'utilisation d'une stimulation permanente avec une basse fréquence serait trop désagréable. Chaque salve dure 100 ms et le nombre de salves peut être ajusté séparément. Avec cette forme de courant plus confortable il est plus facile d'excéder le seuil de stimulation motrice

#### **Paramètres:**

**Durée de phase**, exprimée en  $\mu$ s, est le temps qui s'écoule du début à la fin de la phase initiale d'une impulsion. Voir 4.1.4.3.3.

**Fréquence des impulsions**, exprimée en Hz ou ips (impulsions par seconde), définit, dans une suite régulière d'impulsions, le nombre d'impulsions par seconde. Voir 4.1.4.3.3

**Fréquence des salves**, exprimée en Hz, définit la répétition des salves d'impulsions. Une salve se compose d'un train d'impulsions. Chaque salve dure 100 ms et le nombre d'impulsions dans une salve dépend de la fréquence choisie c.-à-d. à une fréquence d'impulsion de 100 Hz, 10 impulsions sont disponibles dans chaque salve. Voir 4.1.4.3.4.

#### 4.1.3.2.3 Symétriques

Des impulsions de type TENS peuvent aussi être utilisées pour la stimulation musculaire. Dans ce cas la forme biphasique symétrique est employée. Voir 4.1.4.3.5. La durée de phase s'applique aux deux phases de l'impulsion, ce qui double la quantité d'énergie disponible par rapport à la forme de l'impulsion asymétrique. Cette forme de courant est à moyenne nulle (absence de composante galvanique).

#### Paramètres:

**Durée de phase**, exprimée en  $\mu$ s, est le temps qui s'écoule du début à la fin de la phase initiale d'une impulsion. Cette durée s'applique à chaque phase d'impulsion. Voir 4.1.4.3.5.

**Fréquence des impulsions**, exprimée en Hz ou ips (impulsions par seconde), définit, dans une suite régulière d'impulsions, le nombre d'impulsions par seconde. Voir 4.1.4.3.5.

**Modulation de fréquence**, exprimée en Hz, définit la fréquence variable qui s'additionne à la fréquence de base, ainsi si la fréquence de base est 80 Hz et la fréquence de modulation de 40 Hz, la fréquence variera de 80 à 120 Hz.

**Rythme des modulations** définit le rythme d'évolution de la variation de la fréquence de modulation. Voir 4.1.4.11.

**Paramètres pour contraction**, utilisés pour adapter les successions de périodes de contraction et de repos. Voir 8.2.5.6.

#### 4.1.3.2.4 Salves Symétriques

Les salves symétriques sont constituées de trains d'impulsions interrompus par des pauses. Voir 4.1.4.3.6. Les salves peuvent être utilisées pour traiter des douleurs chroniques, lorsque l'utilisation d'une stimulation permanente avec une basse fréquence serait trop désagréable. Chaque salve dure 100 ms et le nombre de salves peut être ajusté séparément. Avec cette forme de courant plus confortable il est plus facile de dépasser le seuil de stimulation motrice.

#### Paramètres:

**Durée de phase**, exprimée en  $\mu$ s, est le temps qui s'écoule du début à la fin de la phase initiale d'une impulsion. Cette durée s'applique à chaque phase d'impulsion. Voir 4.1.4.3.5.

**Fréquence des impulsions**, exprimée en Hz ou ips (impulsions par seconde), définit, dans une suite régulière d'impulsions, le nombre d'impulsions par seconde. Voir 4.1.4.3.5.

**Fréquence des salves**, exprimée en Hz, définit la répétition des salves d'impulsions. Une salve se compose d'un train d'impulsions. Chaque salve dure 100 ms et le nombre d'impulsions dans une salve dépend de la fréquence choisie c.-à-d. à une fréquence d'impulsion de 100 Hz, 10 impulsions sont disponibles dans chaque salve. Voir 4.1.4.3.6.

#### 4.1.3.3 Prémodulé

Comme avec les courants interférentiels, une moyenne fréquence porteuse est employée pour faciliter le passage cutané de la basse fréquence (battement). Voir 4.1.4.1. 'Prémodulé' implique que la modulation d'amplitude est réalisée dans l'appareil, ce qui autorise une application bipolaire.

Le courant alternatif 'Prémodulé' est souvent employé pour renforcer le muscle et favoriser un meilleur recrutement. La fréquence de battement pourrait stimuler un certain type de fibres musculaires. La fréquence porteuse optimale se situerait entre 2000 et 4000 Hz.

Pour une basse fréquence de battement (jusqu'à environ 20 Hz) la stimulation solliciterait les fibres lentes, alors qu'avec une fréquence plus élevée (jusqu'à environ 150 Hz) ce serait plutôt les fibres rapides. Cette dernière fréquence serait plus profitable pour favoriser le caractère explosif notamment

pour les sauteurs, avec exercices fonctionnels en complément. Les contractions les plus confortables seraient obtenues à une fréquence entre 40 et 80 Hz.

La stimulation musculaire est normalement appliquée en utilisant les **paramètres pour contraction**, pour permettre au muscle de se reposer entre les cycles d'exercices.

**Paramètres:**

**Fréquence porteuse**, exprimée en kHz, fréquence de base du courant alternatif.

**Fréquence de battement**, exprimée en Hz, définit la modulation de fréquence à l'intérieur de l'appareil.

**Fréquence de modulation**, exprimée en Hz, définit la fréquence variable qui s'additionne à la fréquence de battement, ainsi si la fréquence de battement est 80 Hz et la fréquence de modulation de 40 Hz, la fréquence variera de 80 à 120 Hz.

**Rythme des modulations** définit le rythme d'évolution de la variation de la fréquence de modulation.

**Paramètres pour contraction**, utilisés pour adapter les successions de périodes de contraction et de repos. Voir 8.2.5.6.

**4.1.3.4 Stimulation russe et variantes**

C'est un courant alternatif intermittent avec une fréquence porteuse autour de 2500 Hz. Voir 4.1.4.2. La stimulation russe a été utilisée par Kots, professeur en médecine sportive à l'Académie d'Etat de Moscou. Kots a utilisé ce type de courant pour le renforcement musculaire de sportifs et de cosmonautes russes. Avec cette technique la stimulation est appliquée à différents muscles et groupes musculaires. Si la fréquence de 2500 Hz a été proposée par Kots pour fournir la plus grande contraction d'autres auteurs considèrent que la fréquence de 1000 Hz serait encore plus performante.

Sur la base d'une fréquence porteuse de 2500 Hz, Kots a utilisé une modulation de 50 Hz. Ce qui correspond au principe de salves en mode TENS. A 50 Hz la durée totale de la période est de 20 ms, avec un rapport de 1 :1 pour stimulation/repos. Cette modulation de fréquence de 50 Hz proposée par Kots se situe entre les deux extrêmes des fréquences de tétanisation musculaire (40-80 Hz). En complément de ces paramètres physiques, Kots a décrit un rapport Travail/Repos de 1:5 (10" de travail/ 50" de repos) pendant 10'.

L'amplitude du courant devrait être augmentée jusqu'à ce qu'une contraction puissante soit produite (du seuil de stimulation motrice jusqu'à la limite du supportable). Comme avec toutes applications de stimulation musculaire il est possible d'utiliser les paramètres pour contraction.

**Paramètres:**

**Fréquence porteuse**, exprimée en kHz, fréquence de base du courant alternatif.

**Modulation de fréquence**, exprimée en Hz, définit la fréquence de répétition des salves.

**Rapport salve/intervalle**, variante du courant de Kots, définit la durée de la salve par rapport à l'intervalle avec la salve suivante. Durée totale de la salve et de l'intervalle = réciproque de la modulation de fréquence. Avec une fréquence de 50 Hz et un rapport salve/intervalle de 1:5, la durée de salve sera  $20\text{ms} \times 1/6 = 3.3\text{ms}$  et la durée d'intervalle sera  $20\text{ms} \times 5/6 = 16.7\text{ms}$ .

**Paramètres pour contraction**, utilisés pour adapter la succession des étapes de contraction et de repos. Voir 8.2.5.6.

**4.1.3.5 Micro courant**

Le micro courant présente une impulsion monophasique rectangulaire avec alternance possible de la polarité. Voir 4.1.4.9. Beaucoup de thérapeutes préfèrent cette forme de thérapie en raison des très faibles intensités utilisées. L'alternance de polarité permet de rétablir une moyenne nulle et d'éviter les effets électrolytiques éventuels.

**Paramètres:**

**Fréquence**, exprimée en Hz, est le nombre d'impulsions par seconde.

**Mode Alternance** définit, l'alternance automatique de la polarité.



**Durée des alternances**, exprimée en s, définit le rythme d'inversion de la polarité.

**Paramètres pour contraction**, utilisés pour les successions de périodes de contraction et de repos. Uniquement en mode non alternance. Voir 8.2.5.6.

#### 4.1.3.6 Haut Voltage

Courant présentant une double impulsion monophasique avec une durée fixe de 64  $\mu$ s entre les deux crêtes de tension. L'amplitude est ajustée en volts plutôt qu'en mA. Le temps de montée court et la courte durée de chaque crête de tension (environ 7  $\mu$ s) serait bien adaptée à la stimulation nerveuse et à la discrimination efficace entre sensoriel, musculaire et antalgique. La très courte durée d'impulsion du haut voltage crée une stimulation qui est tout à fait confortable, et qui est très bien tolérée par la plupart des patients. La très courte durée d'impulsion suivie d'un intervalle très long évite les effets thermiques et électrolytiques. Le haut voltage est employé pour stimuler nerfs et muscles (effets de contractions). Exemples cliniques: le traitement de la douleur, de l'œdème récent ou chronique, de l'ulcère. La stimulation facile et confortable de fibres musculaires superficielles ou profondes permet d'obtenir une réponse à type de contraction musculaire. Le confort et la profondeur relatifs de la pénétration peuvent être la clef pour l'utilité de la stimulation à haut voltage dans des conditions particulières comme greffes de tendon, mobilisation articulaire et rééducation du muscle.

**Paramètres:**

**Fréquence des impulsions**, exprimée en Hz ou ips (impulsions par seconde), définit la répétition des doubles impulsions. Voir 4.1.4.8.

**Modulation de fréquence**, exprimée en %, définit une gamme de fréquence variable qui est soustraite de la fréquence d'impulsion c.-à-d. quand la fréquence d'impulsion est fixée à 80 Hz et la modulation de fréquence à 50%, la fréquence finale changera de 40 à 80 Hz

**Rythme des modulations** définit le rythme d'évolution de la variation de la fréquence de modulation. Voir 4.1.4.11.

**Mode alternance** définit, l'alternance automatique de la polarité.

**Durée des alternances**, exprimée en s, définit le rythme d'inversion de la polarité.

**Paramètres pour contraction**, utilisés pour les successions de périodes de contraction et de repos. Voir 8.2.5.6. Uniquement en mode non alternance.

#### 4.1.3.7 Courants diadynamiques

Les courants diadynamiques, introduits par Bernard<sup>(\*)</sup>, ont gagné une position significative dans l'histoire de la physiothérapie européenne. Actuellement, injustement écartés car considérés comme périmés par rapport aux courants interférentiels et TENS. Ces courants diadynamiques sont surtout utilisés pour le traitement de la douleur et l'amélioration de la circulation sanguine. Bernard utilise le terme 'courant diadynamique' en référence à une simple phase (MF – Monophasé Fixe) ou à une double phase (DF – Diphasé Fixe) d'un courant alternatif sinusoïdal redressé. La fréquence de base était dérivée du courant du secteur avec des impulsions hémi-sinusoïdales d'une durée de 10 ms. Cette durée dépolariserait surtout les grosses fibres. La stimulation des petites fibres nécessiterait des intensités plus élevées.

\* Bernard, Pierre D.  
*La thérapie diadynamique*,  
Paris, Editions 'Physio', 1962.

#### PRECAUTION:

- Les courants diadynamiques sont des courants monophasiques à l'origine d'effets électrolytiques qui peuvent provoquer des brûlures sous les électrodes. Employez toujours des éponges correctement humidifiées pour éviter ces conséquences. Voir 7.1.5.

**Les modalités suivantes sont disponibles:**

#### **4.1.3.7.1 MF (Monophasé Fixe)**

Courant sinusoïdal redressé monophasé avec une fréquence de 50 Hz. Voir 4.1.4.10.1. Le MF est une forme de courant qui induit facilement des contractions.

#### **4.1.3.7.2 DF (Diphasé Fixe)**

Courant sinusoïdal redressé avec double phase (diphasé) et une fréquence de 100 Hz. Voir 4.1.4.10.2. Le DF est habituellement ressenti comme une légère vibration. C'est une forme d'onde agréable qui est employée souvent comme introduction au CP ou au LP.

#### **4.1.3.7.3 LP (Longues Périodes)**

Alternance longue d'une durée de 6 secondes de MF et de 6 secondes de DF. Lors de la transition entre MF et le DF et entre le DF et le MF l'amplitude du courant augmente et diminue progressivement. Voir 4.1.4.10.3. Les LP sont plus confortables que les CP.

#### **4.1.3.7.4 CP (Courtes Périodes)**

Alternance rapide d'une durée de 1 seconde de MF et d'une seconde de DF. Voir 4.1.4.10.4.

#### **4.1.3.7.5 CPid**

Identique aux CP, sauf que l'amplitude du courant durant le MF est 12.5% plus basse que durant le DF. Voir 4.1.4.10.5. Pour ce type de courant, une basse fréquence serait plus désagréable qu'une fréquence plus élevée. CPid atténuerait cette différence de sensation.

**Paramètres courants diadynamiques:**

Paramètres pour contraction, utilisés pour les successions de périodes de contraction et de repos. Voir 8.2.5.6. Disponible uniquement en mode MF et DF.

#### **4.1.3.8 Courant galvanique**

##### **4.1.3.8.1 Courant galvanique ou continu**

Le courant galvanique peut être utilisé pour ses effets physiques et physiologiques (galvanisation) mais aussi pour ses effets physico-chimiques (iontophorèse). Dans ce dernier cas, le courant galvanique peut faciliter le passage cutané de solutions médicamenteuses qui contiennent des ions porteurs de charge électrique positive ou négative. Voir fig. 4.1.4.7 pour détails.

**PRECAUTION:**

- Le courant galvanique est assimilé à un courant monophasique à l'origine d'effets électrolytiques qui peuvent provoquer des brûlures sous les électrodes. Employez toujours des éponges correctement humidifiées pour éviter ces conséquences.

##### **4.1.3.8.2 Courant galvanique interrompu de moyenne fréquence**

Le courant galvanique interrompu de MF est un courant d'impulsions monophasiques rectangulaires de fréquence 8000 Hz avec un cycle actif de 90%.

Ce courant est plus confortable pour le patient que le courant galvanique continu.

**PRECAUTION:**

- Le courant galvanique interrompu de MF étant monophasique sera à l'origine d'effets électrolytiques qui peuvent provoquer des brûlures sous les électrodes. Employez toujours des éponges correctement humidifiées pour éviter ces conséquences. Voir 7.1.5.

#### **4.1.3.9 Courant Faradique**

##### **4.1.3.9.1 Courants faradiques rectangulaires ou triangulaires**

Les courants faradiques sont employés le plus souvent pour la stimulation musculaire après diagnostic. Voir fig. 4.1.4.4.2 et 4.1.4.4.3 pour la forme des courants. L'objectif du diagnostic est d'obtenir une information sur la sensibilité neuromusculaire à la stimulation électrique. Ceci donne une indication du degré de dénervation du muscle. Avec cette technique le rapport entre l'amplitude et la durée d'une impulsion rectangulaire et triangulaire est tracé sur une courbe intensité/temps. La courbe intensité/temps est enregistrée en observant l'intensité nécessaire à diverses valeurs de durée d'impulsion (de 0.01 à 1000ms) pour obtenir une secousse musculaire perceptible (visible ou palpable) d'un muscle isolé ou d'un chef musculaire.



Les valeurs observées peuvent être tracées sur un document papier approprié. Dans le cas d'une sensibilité réduite ou absente à la stimulation électrique, la courbe intensité/temps donne une indication de la forme du courant, de la durée d'impulsion et de l'intensité nécessaire pour l'application dans un programme de traitement.

#### **PRECAUTION:**

- Les courants faradiques sont des courants monophasiques à l'origine d'effets électrolytiques qui peuvent provoquer des brûlures sous les électrodes. Employez toujours des éponges correctement humidifiées pour éviter ces conséquences. Voir 7.1.5.

#### **Paramètres:**

**Durée de phase**, exprimée en ms, est le temps qui s'écoule du début à la fin de la phase. Voir 4.1.4.4.2 et 4.1.4.4.3.

**Fréquence d'impulsion**, exprimée en Hz ou pps (pulses per second, impulsions par seconde), définit le taux de répétition des impulsions de courant. Voir les figures 4.1.4.4.2 et 4.1.4.4.3 pour plus de détails.

**Paramètres pour contraction**, utilisés pour les successions de périodes de contraction et de repos. Voir 8.2.5.6.

#### **4.1.3.9.2 Courant de Träbert, 2 – 5**

Le courant 2-5 ou 'Ultra-Reiz' a été introduit par Träbert.\* Il est souvent utilisé pour traiter les céphalées et les cervicalgies. Le courant 2-5 est un courant faradique avec une durée de phase de 2 ms et un intervalle entre phases de 5 ms. Ces paramètres par défaut correspondent à une fréquence d'environ 143 Hz. Träbert n'a présenté aucune explication pour le choix de ces paramètres. Néanmoins, beaucoup de thérapeutes ont adopté ce courant qui est encore appliqué avec succès. L'effet antalgique apparaît très rapidement (après le premier traitement) et peut durer plusieurs heures.

\* Träbert, H.  
*Ultra-Reizstrom, ein neues therapeutisches Phänomen,*  
Elektromedizin 2, 1957 (7).

#### **PRECAUTION:**

- Comme le courant de Träbert est monophasique il est à l'origine d'effets électrolytiques qui peuvent provoquer des brûlures sous les électrodes. Employez toujours des éponges correctement humidifiées pour éviter ces conséquences. Voir 7.1.5.

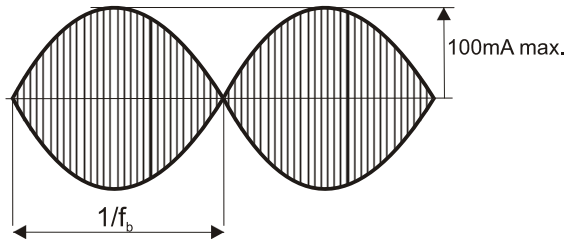
#### **Paramètres:**

**Durée de phase**, exprimée en ms, est le temps qui s'écoule du début à la fin de la phase. La durée par défaut est 2ms. Voir 4.1.4.4.1.

**Intervalle entre phases**, exprimée en ms, est le temps qui s'écoule entre deux phases successives. La durée par défaut est 5ms. 4.1.4.4.1.

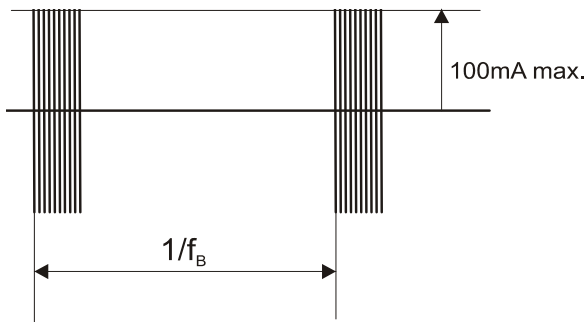
#### 4.1.4 Illustrations

##### 4.1.4.1 Prémodulé / Vecteur isoplanaire / Balayage vectoriel



$f_C$  Fréquence porteuse  
 $f_B$  Fréquence de battement

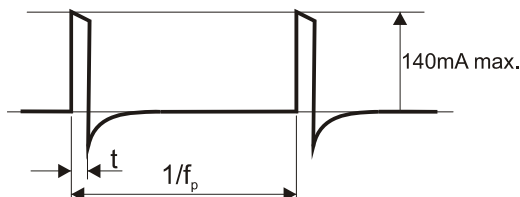
##### 4.1.4.2 Stimulation russe



$f_C$  Fréquence porteuse  
 $f_B$  Modulation de fréquence

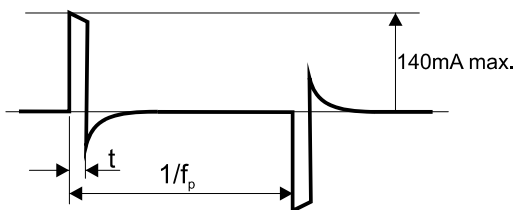
##### 4.1.4.3 Courants d'impulsions biphasiques TENS

###### 4.1.4.3.1 Asymétriques



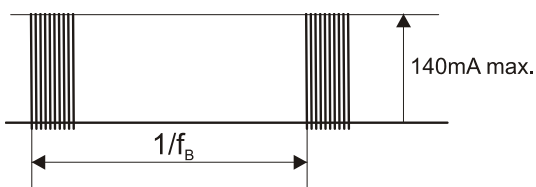
$t$  Durée de phase  
 $f_p$  Fréquence des impulsions

###### 4.1.4.3.2 Asymétriques en alternance



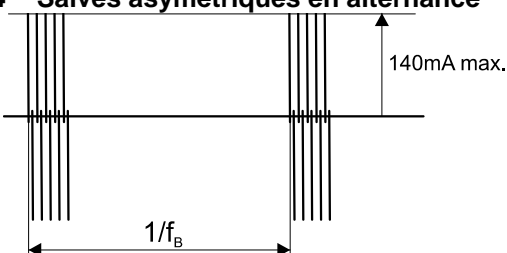
$t$  Durée de phase  
 $f_p$  Fréquence des impulsions

###### 4.1.4.3.3 Salves asymétriques



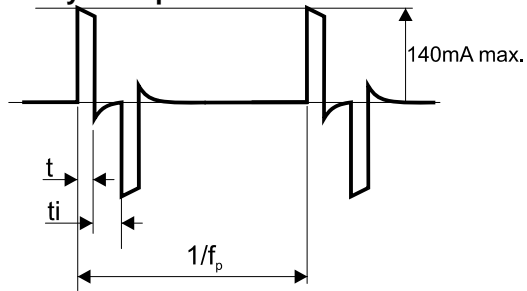
$f_B$  Fréquence des salves

###### 4.1.4.3.4 Salves asymétriques en alternance



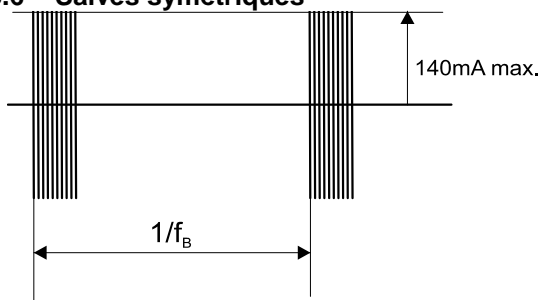
$f_B$  Fréquence des salves

#### 4.1.4.3.5 Symétriques



- t Durée de phase
- $t_i$  Intervalle entre phases
- $f_p$  Fréquence des impulsions

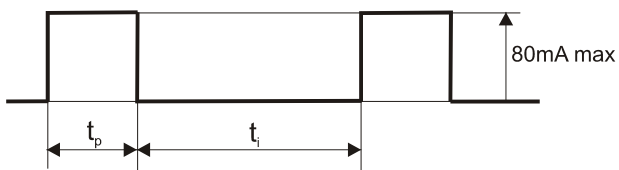
#### 4.1.4.3.6 Salves symétriques



- $f_B$  Fréquence des salves

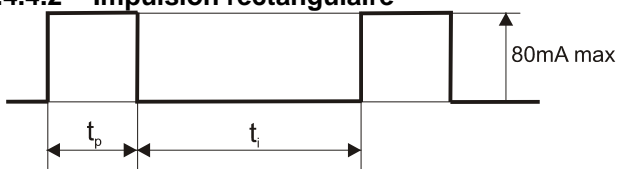
#### 4.1.4.4 Courant Faradique

##### 4.1.4.4.1 Courant de Träbert, 2 – 5



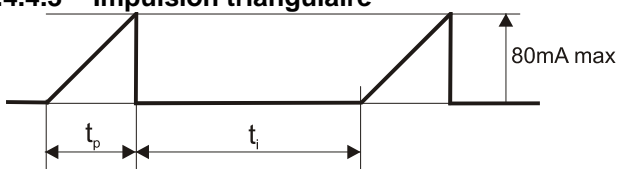
- $t_p$  Durée de phase: 2 ms
- $t_i$  Intervalle entre phases: 5 ms

##### 4.1.4.4.2 Impulsion rectangulaire



- $t_p$  Durée de phase
- $t_i$  Intervalle entre phases

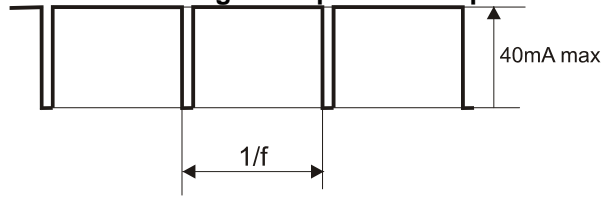
##### 4.1.4.4.3 Impulsion triangulaire



- $t_p$  Durée de phase
- $t_i$  Intervalles entre phases

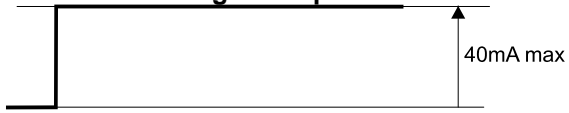
#### 4.1.4.5 Courant Galvanique

##### 4.1.4.6 Courant galvanique interrompu

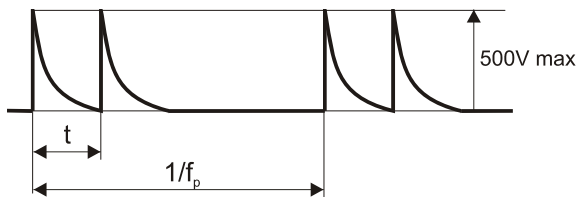


f Fréquence porteuse - 8 kHz fixe  
Cycle actif - 90 % fixe

##### 4.1.4.7 Courant galvanique ou continu

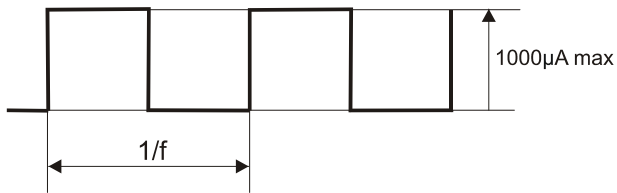


##### 4.1.4.8 Haut voltage



t Intervalle entre crêtes - 64  $\mu$ s fixe  
f<sub>p</sub> Fréquence des impulsions

##### 4.1.4.9 Micro courant



f Fréquence

##### 4.1.4.10 Courants Diodynamiques

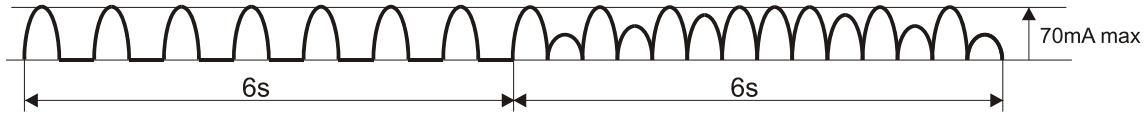
###### 4.1.4.10.1 MF



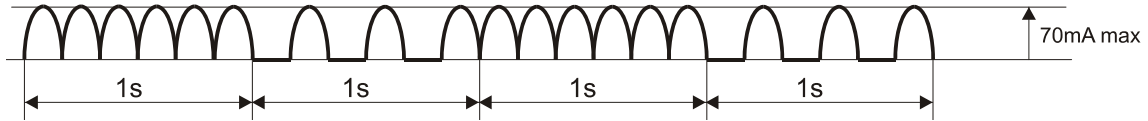
###### 4.1.4.10.2 DF



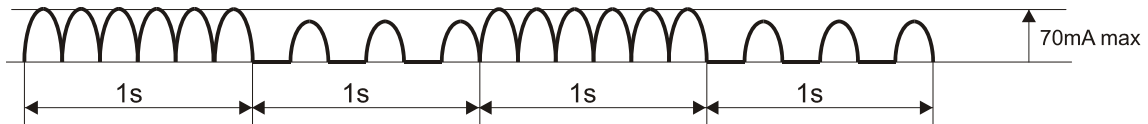
4.1.4.10.3 LP



4.1.4.10.4 CP

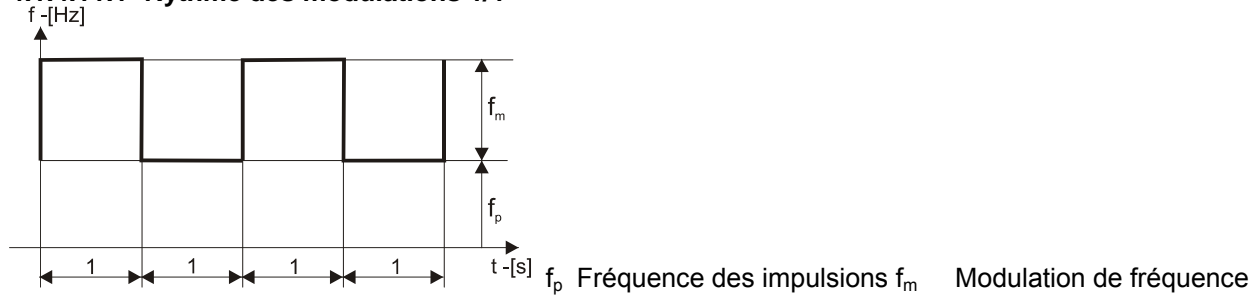


4.1.4.10.5 CPid

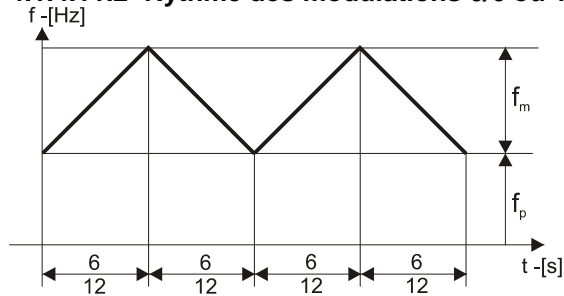


4.1.4.11 Rythme des modulations

4.1.4.11.1 Rythme des modulations 1/1



4.1.4.11.2 Rythme des modulations 6/6 ou 12/12

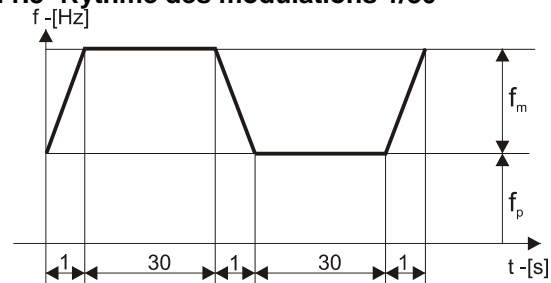


6 : 6 ou 12 : 12

$f_p$  Fréquence des impulsions

$f_m$  Modulation de fréquence

4.1.4.11.3 Rythme des modulations 1/30

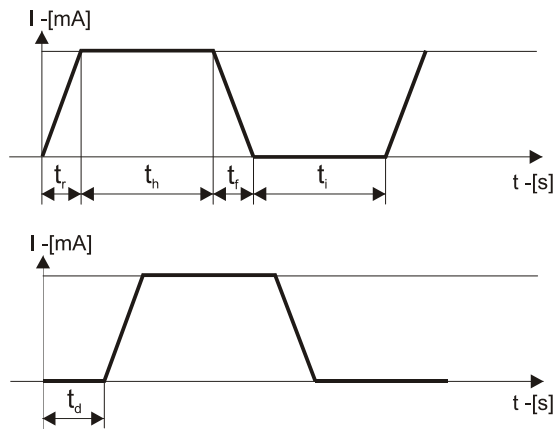


1 : 30

$f_p$  Fréquence des impulsions

$f_m$  Modulation de fréquence

#### 4.1.4.12 Paramètres pour contraction



- $t_r$  Temps de montée
- $t_h$  Durée du plateau
- $t_f$  Temps de descente
- $t_i$  Repos
- $t_d$  Délai

## 4.2 Usage visé du traitement par ultrasons

Les ultrasons ou énergie mécanique à base de vibrations à haute fréquence appliquées à l'aide d'un applicateur d'ultrasons (tête de traitement). Ces vibrations traversent les tissus corporels et sont graduellement absorbées et transformées en chaleur. L'augmentation de la température, en déclenchant des changements biologiques dans les tissus, soulage la douleur et favorise le relâchement musculaire.

### 4.2.1 Indications Ultrasons

- Les ultrasons sont indiqués pour les applications en rapport avec la chaleur en profondeur: soulagement de douleur, de spasmes et contractures musculaires. Les objectifs thérapeutiques des ultrasons s'orienteraient sur le traitement de la douleur et concerneraient les phénomènes aigus et chroniques tels que: bursite, épicondylite, entorse ligamentaire, tendinite, cicatrisation, tension musculaire.

### 4.2.2 Contre-indications

- Les contre-indications liées à l'application de chaleur.
- La présence de tumeurs malignes.
- Les cartilages de croissance ou épiphyses fertiles.
- Région thoracique en cas de présence d'un pace - maker cardiaque.
- Sur une fracture en phase de consolidation (sauf ultrasons de basse fréquence)
- Sur des patients avec tissus ischémiques consécutifs à des maladies vasculaires et chez lesquels un effet thermique plus important pourrait provoquer des nécroses.
- En présence d'ostéo - synthèses ou de prothèses internes.
- Les patients qui présentent des troubles de la sensibilité sur la zone de traitement.
- Les gonades ou lors de la grossesse.
- Le coeur.
- Le cerveau.
- Les testicules.
- Les yeux.
- Les sinus avec les risques pour les yeux.
- Les ultrasons ne doivent pas être utilisés sur des patients inconscients.

### 4.2.3 Précautions et avertissements

- Des précautions doivent être prises lors de l'utilisation d'ultrasons thérapeutiques sur des patients qui présentent des risques d'hémorragie.
- Le traitement d'ultrasons présente un risque potentiel chez les patients dont la réponse à la douleur a été diminuée en raison de la maladie, de la chirurgie, de la radiothérapie, de la chimiothérapie, ou de l'anesthésie générale ou régionale. Il y a risque de brûlures, de même que sur des zones où la vascularisation est faible.

- Des effets thermiques importants peuvent provoquer des nécroses aseptiques en profondeur non apparentes au niveau cutané.
- Voir aussi 3, précautions d'emplois, avertissements et précautions.

#### 4.2.4 Risques particuliers

- L'utilisation des ultrasons sur des zones proches du visage peut entraîner des risques particuliers. Si dans certaines conditions des thérapeutes spécialisés ont pu effectuer des traitements près ou sur le visage il n'en demeure pas moins que ce type d'application, à base d'ultrasons en continu, comporte des risques thermiques notamment pour les yeux.
- Le traitement des sinus présente un risque particulier pour les yeux.
- Le traitement de la thyroïde, ou des vaisseaux lymphatiques au niveau du cou, peut exposer le patient à des effets jusqu'ici indéterminés, car il n'a pas encore été confirmé l'innocuité de ces traitements.

#### 4.2.5 Cas particulièrement défavorables

- Cataractes.
- Stérilité masculine.
- Traitement médicamenteux important.
- Sensibilité à la chaleur

#### 4.2.6 Paramètres

**Fréquence des ultrasons**, exprimée en MHz, est la fréquence des ondes ultrasonores. La fréquence détermine la profondeur de pénétration, qui serait plus importante à 1 MHz. Les appareils de la série 6 proposent 1 MHz et 3 MHz.

**Cycle actif**, exprimé en %, définit le rapport entre la durée de répétition des périodes et leur fréquence de répétition. Les ultrasons peuvent être appliqués en mode pulsé ou en continu. Quand le cycle actif est réglé sur 100%, l'appareil fonctionne en mode continu.

**Zone d'action efficace (ERA)** exprimée en  $\text{cm}^2$ , définit la section du faisceau d'ultrasons (voir les caractéristiques techniques pour des détails). La zone d'action efficace est déterminée par la surface de la tête de traitement.

**La puissance des ultrasons** est l'énergie des ultrasons exprimée en W. L'énergie des ultrasons peut être affichée en W ou  $\text{W}/\text{cm}^2$ . En mode pulsé l'appareil affiche les W lors des périodes de passage, ainsi la puissance moyenne sera obtenue en multipliant la valeur en W avec le temps d'utilisation.

**L'amplitude des ultrasons**, exprimée en  $\text{W}/\text{cm}^2$ , est le quotient de la puissance ultrasonore et la zone d'action efficace. La puissance des ultrasons peut être affichée en W ou  $\text{W}/\text{cm}^2$ . En mode pulsé l'amplitude s'affiche lors des périodes de passage. L'amplitude moyenne sera obtenue en multipliant la valeur affichée avec le temps d'utilisation.

### 4.3 Thérapie combinée

La thérapie combinée est l'application simultanée des ultrasons et de la stimulation électrique. Avec la thérapie combinée la surface métallique de la tête de traitement d'ultrasons devient l'électrode électrique négative de stimulation, alors que le câble avec le connecteur rouge reste l'électrode électrique positive de stimulation. La thérapie combinée est disponible avec toutes les formes de courants, mais limitée au deuxième canal.

La thérapie combinée est utilisée préférentiellement pour le relâchement musculaire. Les contre-indications ainsi que les effets défavorables de la thérapie combinée sont précisées aux paragraphes 4.1 et 4.2.

## 5 Contenu des emballages

### Modèle d'appareil :

Le contenu de l'ensemble dépend du modèle commandé. Les modèles suivants sont connus :

1498901	Sonopuls 490 avec grand applicateur à ultrasons
1498902	Sonopuls 490 avec petit applicateur à ultrasons
1498903	Sonopuls 490 avec grand et petit applicateur à ultrasons
1498911	Sonopuls 492 avec grand applicateur à ultrasons
1498912	Sonopuls 492 avec petit applicateur à ultrasons
1498913	Sonopuls 492 avec grand et petit applicateur à ultrasons
1498920	Endomed 482
1498950	Vacotron 460

### Les modèles à ultrasons peuvent être fournis avec un ou deux applicateurs d'ultrasons :

1630905	Tête ultrasons grande - NCS S7010-R90B
1630915	Tête ultrasons petite - NCS S7010-R90B

### Accessoires standard séries 4 :

1498010	Support incliné (pas pour Vacotron 460)
3440001	Tournevis
3444290	Cordon d'alimentation 250V/10A Europe-3x1 mm <sup>2</sup> 2,5 mètres noir
1498756	4-Series Brochure d'informations
1498757	4-Series Mode d'emploi (cd rom)

### Accessoires ultrasons standard :

0167154	Fiche d'informations gel ultrasons
0167314	Fiche d'informations montage support(s) tête US
1498011	Support pour tête ultrasons séries 4 - 1 pour chaque applicateur d'ultrasons
3442929 <sup>(1)</sup>	Contact-gel pour ultrasons, bouteille de 250 ml, 1 pc.

<sup>(1)</sup> = Le Sonopuls est fourni avec une bouteille de contact-gel.

Toutefois, la référence 3442929 consiste en un carton de 12 bouteilles.

### Accessoires ultrasons électrothérapie :

1460266	Eponges pour électrodes caoutchouc 6x8 cm, jeu de 4 pc.
3444021	Sangle de fixation 250 x 3 cm
3444020	Sangle de fixation 100 x 3 cm
2 x 3444129	Electrodes caoutchouc 6x8 cm, 2 mm cheville, jeu de 2 pc.
2 x 3444211	Câble patient 2 mm fiche-noir, avec des clips colorés

### Accessoires standard vide :

2 x 3444503	Electrodes sous vide Ø 60 mm, jeu de 2 pc.
3444505	Eponges Ø 65 mm, jeu de 4 pc. (pour électrodes sous vide Ø 60 mm)
2 x 3444507	Câble d'électrode pneumatique rouge
2 x 3444508	Câble d'électrode pneumatique noir



## 6 Notes d'application

### 6.1 Systèmes sans Vacotron

- Enlevez du carton l'appareil Séries 4 et tout élément supplémentaire commandé et vérifiez s'il n'y a pas de dommages dus au transport.
- Placez l'appareil sur un bureau ou un EN-Car. Veillez à laisser un flux d'air suffisant sous l'appareil (ne placez pas l'appareil sur un tapis de table).
- Le cas échéant, placez une unité sur le pied d'inclinaison fourni pour améliorer la lisibilité de l'écran

### 6.2 Systèmes avec Vacotron

- Enlevez du carton l'unité de vide et tout élément supplémentaire commandé et vérifiez s'il n'y a pas de dommages dus au transport.
- Placez l'unité de vide sur un bureau ou un EN-Car. Veillez à laisser un flux d'air suffisant sous l'appareil (ne placez pas l'appareil sur un tapis de table).
- Enlevez du carton l'appareil Séries 4 et tout élément supplémentaire commandé et vérifiez s'il n'y a pas de dommages dus au transport.
- Placez l'appareil principal sur l'unité de vide.
- Soulevez soigneusement l'appareil principal à l'avant et insérez le câble plat [17] dans le connecteur [18].

### 6.3 Connexion à l'alimentation secteur

- Insérez le câble d'alimentation secteur dans la fiche [1] et branchez-le dans une prise murale.

#### ! DANGER :

- Ne placez pas l'appareil dans un endroit où l'on pourrait trébucher sur le cordon d'alimentation ou où l'on pourrait tirer sur le câble pendant le traitement.
- N'essayez pas d'utiliser l'appareil s'il n'est pas correctement relié à la masse. Veillez à ce que l'appareil soit relié électriquement à la masse en le connectant uniquement à un réceptacle de service électrique relié à la masse dans le respect des codes électriques locaux et nationaux dans les environnements médicaux.
- Placez le commutateur de la ligne électrique [1] sur Marche (1)
- Le témoin LED d'alimentation [5] est allumé en vert indiquant que l'appareil est connecté à l'alimentation secteur.
- Allumez l'appareil à l'aide du bouton poussoir [4]
- L'appareil s'initialise et effectue un auto test. Cela peut prendre un certain temps.
- à la fin de l'auto test, l'appareil passe dans le menu Accueil et est prêt à l'emploi.

### 6.4 Déconnexion de l'alimentation secteur

#### Systèmes sans batterie :

- Lorsque vous avez terminé les traitements, éteignez l'appareil en mettant le commutateur de la ligne électrique en position [1] Arrêt (0). L'appareil est maintenant déconnecté de l'alimentation secteur.

#### Systèmes avec batterie :

- Éteignez l'appareil à l'aide du bouton poussoir [4]
- Le témoin d'alimentation LED [5] est toujours allumé en vert, indiquant que l'appareil est toujours connecté à l'alimentation secteur et que la batterie est en charge.
- Mettez le commutateur de la ligne d'alimentation sur [1] Arrêt (0) pour arrêter la charge et pour débrancher l'unité de l'alimentation secteur.

### 6.5 Pose de la batterie optionnelle

- Enlevez le câble d'alimentation secteur du connecteur de la ligne électrique [1].
- Retournez l'appareil de la Série 4 et placez-le sur une surface souple.
- Enlevez les deux vis du couvercle de la batterie à l'aide du tournevis fourni.
- Glissez et soulevez le couvercle de la batterie.
- Alignez la batterie au bas de l'unité principale avec la polarité des bornes de la batterie en position correcte. La polarité est marquée au bas du compartiment de la batterie.
- Localisez le fil noir et fixez-le à la borne – de la batterie.

**! DANGER :**

- N'interchangez pas les fils noir et rouge car cela endommagerait votre appareil.
  - La batterie contient des matériaux toxiques pour l'environnement. Respectez les réglementations locales lorsque vous mettez la batterie au rebut. Voir également le chapitre 9.5.
  - En raison de la demande de courant élevée des applications à ultrasons, nous recommandons l'utilisation de batteries fournies par Enraf-Nonius B.V. sous la référence 2501016.
- 
- Localisez le fil rouge et fixez-le à la borne + de la batterie.
  - Glissez la batterie à l'envers dans le compartiment de la batterie en veillant à ce que les fils ne soient pas tordus.
  - Placez et glissez le couvercle de la batterie en position.
  - Fixez le couvercle de la batterie à l'aide des deux vis et du tournevis fourni.
  - Remplacez l'appareil à l'endroit.
  - Reconnectez le câble d'alimentation secteur au connecteur de la ligne électrique [1].

## **6.6 Utilisation à partir de la batterie**

- Laissez le commutateur de la ligne électrique [1] en position Arrêt (0) et allumez l'appareil à l'aide du bouton poussoir [4].
- Le témoin LED d'alimentation est allumé en orange indiquant que l'appareil fonctionne depuis la batterie.
- Le statut de charge de la batterie est indiqué dans le coin supérieur droit de l'écran.
- Lorsque vous avez terminé les traitements, éteignez l'appareil à l'aide du bouton poussoir [4].

Avec le commutateur de ligne électrique [1] en position Marche (1), la batterie est automatiquement chargée, indépendamment de l'état marche/arrêt du bouton poussoir [4]. Nous recommandons l'utilisation de l'appareil à partir de l'alimentation secteur lorsque cela est possible. Cela permettra d'augmenter la durée de vie de la batterie.

---

# **7 Informations sur les applications**

---

## **7.1 Electrothérapie**

**! PRECAUTIONS:**

- Le raccordement d'accessoires autres que ceux indiqués par Enraf-Nonius pouvant compromettre la santé du patient et influencer négativement sur le fonctionnement des appareils, n'est pas autorisé.
- Pour éviter l'infection, ne pas utiliser d'électrodes et éponges sur une peau lésée.

### **7.1.1 Avant traitement**

- Informer le patient des contre-indications et avertissements décrits paragraphe 4.
- Examiner la sensibilité thermique de la zone de traitement.
- Nettoyer la zone de traitement. Raser la peau en cas de forte pilosité.

### **7.1.2 Electrodes en caoutchouc souple**

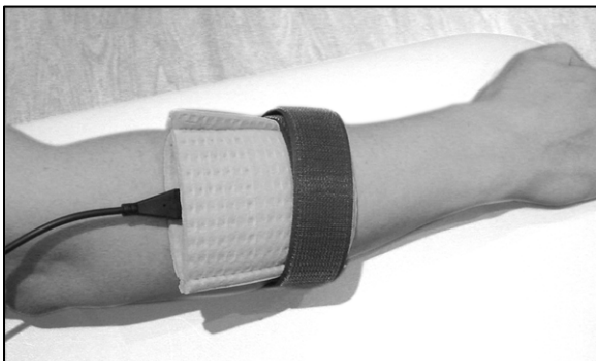
Il est conseillé d'utiliser des électrodes en caoutchouc placées dans des éponges. Humidifiées correctement les éponges assurent une basse impédance au niveau de la peau pendant le traitement et elles sont faciles à nettoyer. Il vous est suggéré de suivre les conseils ci-dessous pour l'emploi de ces électrodes.

- Avant la première utilisation des éponges, les rincer soigneusement à l'eau tiède pour éliminer l'agent d'imprégnation (stockage).
- Avant application saturer les éponges avec l'eau du robinet. Cependant, il est préférable d'utiliser un mélange d'eau et de chlorure de sodium afin d'améliorer la conductivité.

- Les éponges fournies ont trois couches. Avec des courants alternatifs, utilisez une seule couche d'éponge entre la peau et l'électrode pour une résistance minimum.
- Avec des courants monophasiques, utilisez deux couches d'éponge entre la peau et l'électrode, afin d'éviter au maximum les effets électrolytiques.
- Fixez l'ensemble électrode/éponge, sur le patient, avec les sangles de fixation fournies. Selon la taille de l'électrode, utilisez deux ou trois tours de sangle pour favoriser le meilleur contact. Voir les illustrations ci-dessous.
- Utiliser le stimulateur en mode Courant Constant. Ainsi l'intensité du courant sera constante malgré l'augmentation de l'impédance de l'ensemble électrode/éponge en cas de diminution d'humidification de l'éponge au cours du traitement.
- Avec des courants monophasiques, une bonne humidification de l'éponge est impérative pendant le traitement. Si l'affichage du courant clignote, il y a un mauvais contact.
- Après utilisation nettoyez les éponges. Voir chapitre Maintenance.

**PRECAUTION:**

Ne pas utiliser d'électrodes sur plaies ouvertes



Mauvaise application des bandes de fixation=moins conductivité électrique straps,



Application correcte des bandes de fixation=bonne conductivité électrique.

**7.1.3 Electrodes sous vide**

Il y a un choix de grandes et petites électrodes. Les surfaces des électrodes correspondent à celles des électrodes en caoutchouc de 4x6 cm et de 6x8 cm. Les électrodes sous vide sont suffisamment flexibles pour assurer un contact optimum avec la peau, mais assez rigides pour empêcher toute modification importante de la surface cutanée et permettent ainsi de profiter au maximum de l'effet de massage provoqué par le rythme d'aspiration.

Maintenir une bonne humidification des éponges pendant le traitement.

Après utilisation nettoyez les éponges. Voir chapitre Maintenance.

**7.1.4 Electrodes auto-adhésives**

Les électrodes auto-adhésives présentent une impédance plus élevée que celles en caoutchouc. Ceci peut entraîner l'arrêt du traitement car l'appareil se met en court-circuit surtout avec des intensités élevées. Dans ce cas, il est recommandé de continuer le traitement avec les électrodes en caoutchouc intégrées dans des éponges correctement humidifiées.

Les électrodes auto-adhésives sont déconseillées pour une utilisation avec des courants qui contiennent une composante galvanique.

**PRECAUTION:**

- Ne pas utiliser d'électrodes auto-adhésives sur plaies ouvertes.

**7.1.5 Effets électrolytiques**

L'électrolyse se produit sous les électrodes quand des courants monophasiques sont utilisés. Comme la plus grande concentration des effets électrolytiques (migration des ions) se réalise sous les électrodes, il est fortement recommandé l'utilisation des éponges fournies afin de les limiter au strict minimum. Les éponges doivent être maintenues bien humidifiées et il faut placer la double épaisseur de l'éponge entre les électrodes en caoutchouc et le patient.

### 7.1.6 Densité de courant

Selon la norme IEC 60601-2-10, il est recommandé de ne pas dépasser une densité de courant de 2 mA r.m.s. / cm<sup>2</sup>, sinon des irritations ou des brûlures cutanées peuvent se produire. Pour les courants qui contiennent une composante galvanique il est recommandé de ne dépasser une densité de courant de 0.2 mA / cm<sup>2</sup>.

Pour trouver la densité de courant maximum recommandée en mA pour les courants Interférentiel, Prémodulé et Russe, il faut multiplier la surface des électrodes en cm<sup>2</sup> par 2. Pour toutes les autres formes de courants alternatifs la densité de courant ne doit jamais excéder 50 mA r.m.s. Ce qui implique qu'avec une surface d'électrodes de 25 cm<sup>2</sup> la densité de courant ne doit jamais excéder 2 mA r.m.s. / cm<sup>2</sup>. Par principe, pour de plus petites électrodes, telles que les électrodes adhésives de diamètre 3,2 cm, le courant maximum devrait proportionnellement être réduit.

Pour un calcul précis de la valeur r.m.s. d'un courant d'impulsions la formule suivante peut être utilisée:

$$I_{RMS} = I_{\text{pointe}} \sqrt{(\text{Durée de phase } [\mu\text{s}] * \text{fréquence des impulsions } [\text{Hz}] * 10^6)}$$

Pour les courants d'impulsions symétriques, la durée de phase doit être multipliée par 2. La valeur du courant de pointe  $I_{\text{pointe}}$  peut être visible sur l'écran.

Les électrodes doivent être placées avec soin afin d'assurer un contact électrique total sous la surface entière de l'électrode.

### 7.1.7 Réactions de connexion et de déconnexion

En mode courant constant (CC) des sensations désagréables peuvent être ressenties lors de la connexion ou déconnexion si les électrodes ne sont pas placées correctement. S'assurer que le réglage est sur 0 mA lors de l'application ou de l'enlèvement des électrodes. Utiliser le mode voltage constant (CV) pour une application dynamique des électrodes.

## 7.2 Ultrasons

### 7.2.1 Contrôle de contact

La tête de traitement a un dispositif de contrôle de contact qui suspend le traitement quand le contact acoustique avec la peau chute au-dessous d'un certain niveau.

Un voyant sur la tête s'allume pour signaler cette situation, l'affichage de la puissance commence à clignoter et le décompte du temps s'arrête. Pendant cette situation la tête émet une faible énergie pour percevoir la restauration du contact acoustique. Vous pouvez le constater lorsque la tête n'est qu'en contact partiel avec la peau. Quand le contact est, à nouveau, total, l'émission reprend aux valeurs précédentes.

Le dispositif de contrôle de contact est inopérant pour une valeur inférieure à 0.2 W/cm<sup>2</sup>.

### 7.2.2 Élément de contact

Pour assurer le transfert efficace de l'énergie, un élément de contact est exigé entre la tête de traitement et la peau. L'air provoque la réflexion pratiquement totale de l'énergie d'ultrasons. Le meilleur élément de contact pour le transfert d'énergie des ultrasons est le gel.

- Le gel devrait être appliqué sur la partie du corps à traiter puis étendu avec la tête de traitement.
- N'appliquez jamais le gel sur la tête. Le contrôle de contact l'enregistre en tant que signal acoustique et peut émettre l'énergie d'où risque de dommages pour la tête.

Si la surface de corps est très irrégulière, rendant difficile un bon contact entre la tête d'ultrasons et la peau, ou si le contact direct doit être évité (par exemple en raison de la douleur), le secteur affecté peut être traité dans l'eau. L'eau devrait être dégazée (par ébullition) afin d'empêcher des bulles d'air de se plaquer sur la peau et de gêner le passage des ultrasons.

### 7.2.3 Avant le traitement

- Informer le patient des contre-indications.
- Examiner la sensibilité thermique de la zone de traitement.
- Pour optimiser la transmission des ultrasons, nettoyer la peau avec du savon ou une solution d'alcool à 70%.
- Il est conseillé de raser la peau en cas de forte pilosité.

### 7.2.4 Durant le traitement

- L'applicateur d'ultrasons doit être déplacé constamment, même en méthode semi – statique. Pendant le traitement l'affichage de la puissance peut varier par rapport à la valeur retenue, ceci est la conséquence des fluctuations de l'impédance acoustique.
- Interrogez régulièrement le patient sur ses sensations. Au besoin le traitement devra être adapté. La puissance peut être réduite ou le mode continu peut être changé en mode pulsé ou vice versa.
- Lorsque des signes montrent que la transmission est mauvaise, ajoutez du gel de contact ou étalez le avec la tête de traitement.

#### PRECAUTION:

- La tête de traitement est un instrument de précision. A notre niveau, nous avons pris le plus grand soin à développer et à produire une tête de traitement présentant les meilleures caractéristiques de faisceau. Il est conseillé d'éviter tout choc ou chute de cette tête de traitement qui pourrait compromettre ses qualités.

### 7.2.5 Après le traitement

- Nettoyez la peau du patient et la tête de traitement avec une serviette ou un tissu. Pour la tête une solution d'alcool à 70% est préconisée.
- Vérifiez les effets qui peuvent être envisagés (par exemple sur la douleur, la circulation et la mobilité).
- Demandez au patient de vous informer de toute réaction.

### 7.3 Utilisation de l'unité à vide

Les électrodes sous vide améliorent le contact avec la peau ce qui signifie que l'utilisation sera efficace sur toute la surface des électrodes. L'effet de massage résultant de l'utilisation du mode pulsé assure une meilleure vascularisation cutanée sous les électrodes. Ce qui a pour effet de diminuer la résistance de la peau et d'augmenter l'efficacité du courant stimulant.

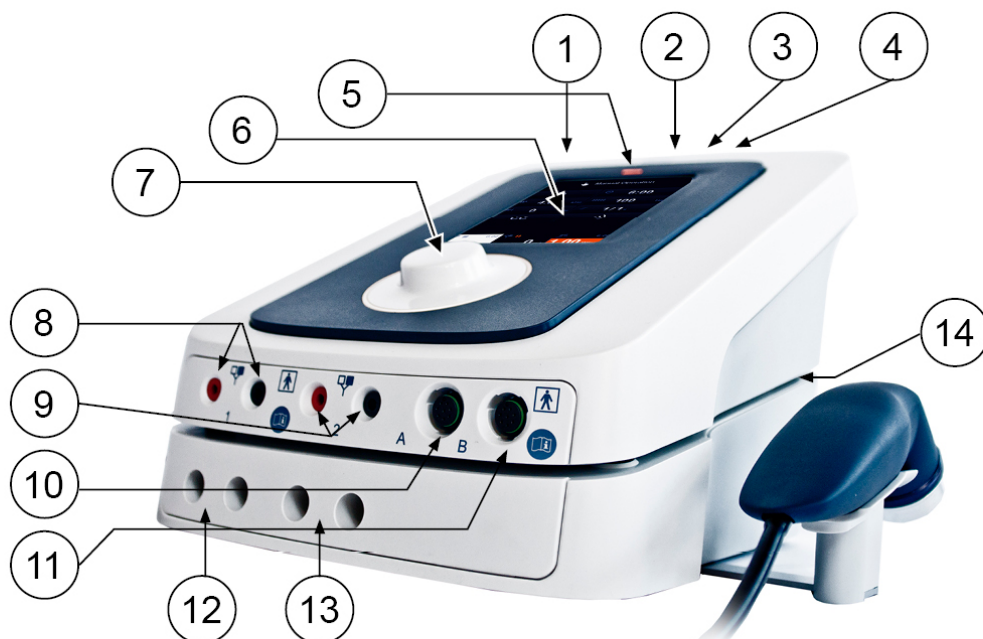
- Voir le paragraphe 7.1.3 pour l'application des électrodes de vide.
- Lorsque vous utilisez uniquement un canal de vide, fermez l'autre canal avec l'un des câbles de vide non utilisés.

Voir paragraphe [8.2.3.4](#) pour l'utilisation de l'unité de vide

## 8 Instructions opératoires

### 8.1 Contrôles opérateur

(Voir photos de l'appareil pour références)



#### [1] Commutateur de la ligne électrique

- 0 Appareil déconnecté de l'alimentation secteur
- 1 Appareil connecté à l'alimentation secteur

#### [2] Connecteur pour câble d'alimentation

#### [3] Connexion télécommande

Cette connexion a deux fonctions.

1 Attachement of optional remote control unit. Utilisé pour ajuster à distance le courant de sortie sur les canaux d'électrothérapie ou d'arrêter le traitement sur tous les canaux.

2 Attachement d'une clé USB. Utilisé pour les mises à jour logicielles et de données utilisateur back-up.



#### AVERTISSEMENT :

- Ne connectez pas d'appareil à alimentation USB externe ou d'autres équipements informatiques car cela peut affecter la sécurité du patient.



#### DANGER :

- Le courant d'alimentation de cette connexion est limité à 100 mA. Ne connectez pas d'appareils de stockage de masse USB, tels que des disques durs USB, car cela peut entraîner des pertes de données. Seules des clés USB sont autorisées.

**[4] Bouton poussoir Marche/Arrêt:**

Cette touche est utilisée pour mettre l'appareil sous ou hors tension

**[5] Témoin LED d'alimentation:**

Vert : Appareil connecté à l'alimentation secteur Lorsqu'une batterie est présente, elle est mise en charge.

Orange : Appareil utilisé à partir de la batterie

**[6] Affichage avec technologie d'écran tactile:**

**[7] Contrôleur central avec anneau de lumière**

L'anneau de lumière est éclairé lorsque le contrôleur est prêt à l'emploi.

**[8] Câble de connexion électrode électrothérapie canal 1**

**[9] Câble de connexion électrode électrothérapie canal 2**

**[10] Connexion ultrasons applicateur A**

**[11] Connexion ultrasons applicateur B**

**! PRECAUTIONS:**

- Le raccordement d'accessoires autres que ceux indiqués par Enraf-Nonius peut compromettre la santé du patient et influencer négativement sur le fonctionnement des appareils, il n'est pas donc pas autorisé. Pour des applications combinées utiliser uniquement un équipement BF Enraf-Nonius. Le très faible courant de fuite de ce type d'équipement assure une absolue sécurité pour la thérapie.
- La tête de traitement est un instrument de précision. A notre niveau, nous avons pris le plus grand soin à développer et à produire une tête de traitement présentant les meilleures caractéristiques de faisceau. Il est conseillé d'éviter tout choc ou chute de cette tête de traitement qui pourrait en compromettre ses qualités.

**[12] Connexions câbles de vide électrothérapie canal 1**

**[13] Connexions câbles de vide électrothérapie canal 2**

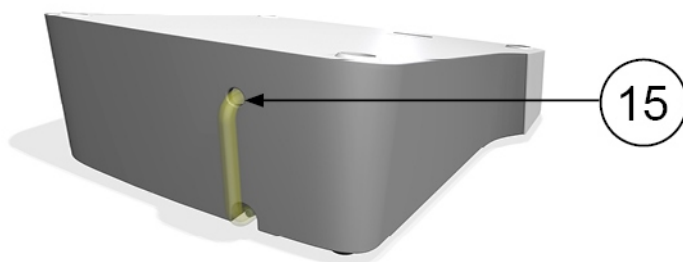
**[14] Câble d'interconnexion d'unité de vide à l'unité principale**

**[15] Raccord, embout femelle**

**! DANGER:**



Les connexions [8] [9] [10] [11] [12] [13] sont destinées à la connexion de pièces de type BF conformes aux exigences de courant de fuite de la norme IEC 60601-1.



## 8.2 Opérations de base

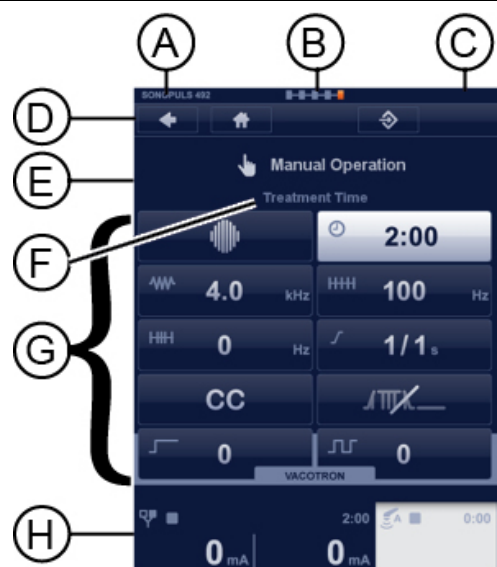
### 8.2.1 Mise en route de l'appareil

- Démarrez l'appareil par appui sur le bouton d'attente

### 8.2.2 Organisation de l'affichage

L'affichage est organisé sous la forme d'une feuille de calcul à 3 feuilles, une pour chaque canal. Les canaux font référence aux groupes de connecteur du patient accessibles à l'avant de l'appareil. Une feuille peut être sélectionnée en touchant son onglet. L'onglet reprend des informations importantes comme l'amplitude de sortie et le temps de traitement restant. Ces informations sont visibles en continu, même lorsque la feuille n'est pas sélectionnée.

- [a] Nom de l'appareil.
- [b] Niveau de navigation. Affiche où vous résidez dans la navigation.
- [c] Indicateur de batterie (uniquement visible en cas d'utilisation depuis la batterie).
- [d] Barre de navigation. Fournit des boutons intuitifs pour plusieurs fonctions. Voir le paragraphe [8.2.5.1](#) pour plus de détails.
- [e] En-tête de l'écran. Affiche le nom de l'écran comme Utilisation manuelle ou le nom du protocole clinique sélectionné.
- [f] Paramètres indiqués par des icônes. Lorsqu'un paramètre est sélectionné, son nom apparaît ici.
- [g] Corps de l'écran. Affiche les paramètres d'un canal sélectionné ou, lorsqu'aucun canal n'est sélectionné, les boutons du menu.
- [h] Onglet canal. Utilisé pour sélectionner un canal et pour afficher et régler l'amplitude de sortie de ce canal. Voir le paragraphe [8.2.5.2](#) pour plus de détails.





Une feuille sélectionnée donne un aperçu des paramètres appartenant à ce canal. Un paramètre peut être sélectionné en le touchant, ce qui entraîne un changement de couleur en argent et l'éclairage de l'anneau de lumière autour du contrôleur central [7]. Le paramètre peut maintenant être réglé avec le contrôleur central [7]. Le paramètre peut être fermé en le touchant à nouveau ou en touchant un autre paramètre.

Pour régler l'amplitude de sortie d'un canal, touchez à nouveau l'onglet du canal sélectionné. Sa couleur passe à l'orange. L'amplitude de sortie peut maintenant être réglée avec le contrôleur central [7].

Pour certaines applications, comme une thérapie interférentielle et un traitement combiné, deux canaux adjacents peuvent être liés. Les canaux liés sont indiqués par un onglet combiné. Les demi-onglets montrent l'amplitude de sortie de chaque canal alors que les paramètres sur le reste de la feuille s'appliquent aux deux canaux.

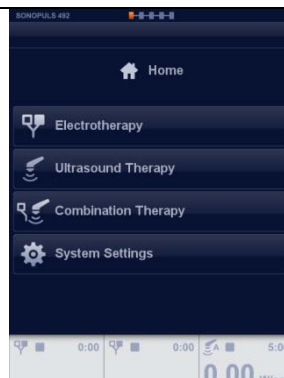
Lorsque vous allumez l'unité, vous entrez d'abord dans le menu Accueil. Dans le menu Accueil, aucun des canaux n'est sélectionné. Le menu Accueil fournit un accès structuré à toutes les thérapies disponibles dans l'unité, avec des valeurs par défaut des paramètres appropriées. Sélectionnez simplement un élément de menu en touchant le bouton pour naviguer jusqu'à l'écran suivant. Vous pouvez naviguer de retour vers l'écran précédent en touchant la flèche arrière en haut de l'écran. À tout moment dans la navigation, vous pouvez revenir au menu Accueil en touchant le bouton Accueil.

### 8.2.3 Navigation

#### 8.2.3.1 Électrothérapie

Accueil

Le menu Accueil donne accès à toutes les fonctions de l'appareil. Sélectionnez la fonction souhaitée ou la thérapie en touchant le bouton correspondant  
L'écran suivant apparaît

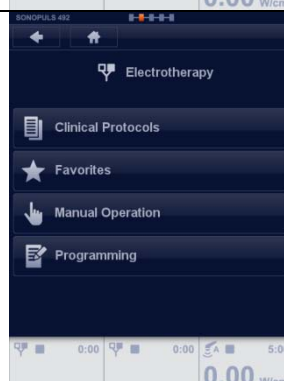


Électrothérapie "Protocoles cliniques"

Le menu Électrothérapie donne accès aux fonctions

- Protocoles cliniques
- Favoris
- Action manuelle
- Programmation

Sélectionnez Protocoles cliniques en touchant le bouton  
L'écran suivant apparaît



Utilisez le contrôleur central pour parcourir la liste et sélectionner le protocole clinique en touchant le bouton.

L'écran de sélection du canal apparaît.

Pour des informations sur la thérapie, touchez le bouton d'information à gauche du protocole et les informations sur la thérapie apparaissent.



### Informations sur la thérapie

Utilisez le contrôleur central pour parcourir les pages, dans la plupart des cas, la première page est du texte suivi par une ou plusieurs illustrations.

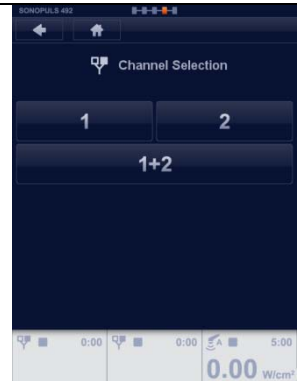
Touchez le bouton accepter ✓ dans la barre de navigation.

L'écran de sélection du canal apparaît.



### Sélection du canal

Vous pouvez sélectionner ici les canaux pour l'électrothérapie. Lorsque le canal 1 est sélectionné, le canal 2 est toujours disponible pour une autre thérapie. Lorsque les canaux 1+2 sont sélectionnés, les deux canaux présentent les mêmes paramètres. Seule l'intensité peut être définie différemment.



### Écran paramètre (écran thérapie)

Dans cet écran, l'utilisateur peut régler l'intensité ou modifier le paramètre en touchant le bouton et en changeant la valeur avec le contrôleur central.

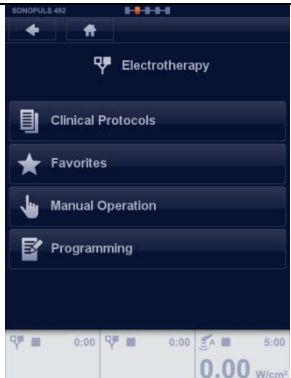

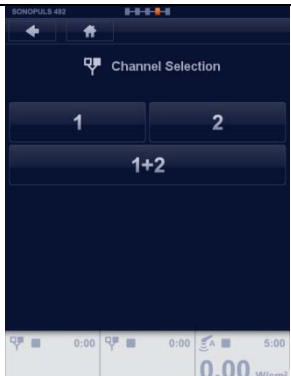

S'il y a une unité de vide disponible, l'utilisateur peut régler les paramètres du vide directement depuis le menu. (voir



### Paramètre intensité

Pour régler l'intensité, touchez le feuille 1 (Canal1). Changement d'affichage pour la couleur orange et réglage avec le contrôleur central. Débit compte à rebours minuterie.



<p>Électrothérapie « Action manuelle »</p> <p>Le menu Électrothérapie donne accès aux fonctions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocoles cliniques</li> <li>• Favoris</li> <li>• Action manuelle</li> <li>• Programmation</li> </ul> <p>Sélectionnez Action manuelle en touchant le bouton L'écran suivant apparaît</p>	
<p>Sélectionnez une oscillation de courant dans la liste Défilez à partir de la page suivante avec le contrôleur central [7] ou sélectionnez l'oscillation de courant en touchant le bouton <b>Remarque</b> : certaines de ces sélections sont des groupes et dans l'écran suivant, une autre liste apparaît où l'oscillation peut être sélectionnée.</p>	
<p>Sélection du canal</p> <p>Vous pouvez sélectionner ici les canaux pour l'électrothérapie. Lorsque le canal 1 est sélectionné, le canal 2 est toujours disponible pour une autre thérapie Lorsque les canaux 1+2 sont sélectionnés, les deux canaux présentent les mêmes paramètres. Seule l'intensité peut être définie différemment</p>	
<p>Écran paramètre</p> <p>Réglez les paramètres en touchant le bouton et en modifiant la valeur avec le contrôleur central [7] <b>Remarque</b> : certains paramètres sont groupés et l'écran suivant permet de modifier les paramètres de la même manière que ci-dessus</p>	

## Réglage du temps de traitement

Touchez le bouton de minuterie, la couleur change en argent et réglez le temps de traitement avec le contrôleur central [7]

Répétez cette procédure pour tous les autres paramètres.



Démarrez la thérapie en réglant l'intensité avec le contrôleur central [7]

- Pour interrompre le traitement, touchez le bouton pause dans la barre de navigation
- Pour poursuivre le traitement, touchez à nouveau le bouton exécuter dans la barre de navigation
- Pour arrêter le traitement, touchez le bouton ARRÊT dans la barre de navigation

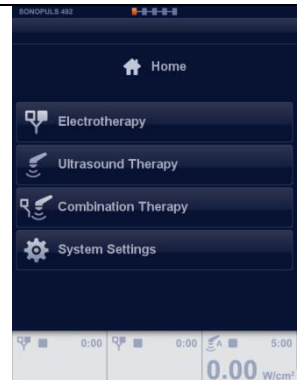


### 8.2.3.2 Thérapie par ultrasons

Le menu Accueil donne accès à toutes les fonctions de l'appareil.

Sélectionnez dans le menu Accueil thérapie par ultrasons en touchant le bouton « Thérapie par ultrasons »

L'écran suivant apparaît



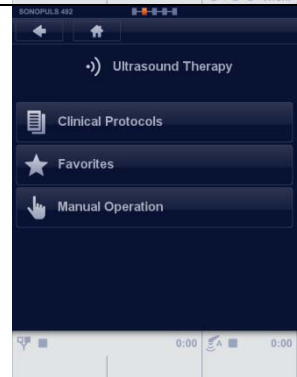
Thérapie par ultrasons « Protocoles cliniques »

Le menu Thérapie par ultrasons donne accès aux fonctions

- Protocoles cliniques
- Favoris
- Action manuelle

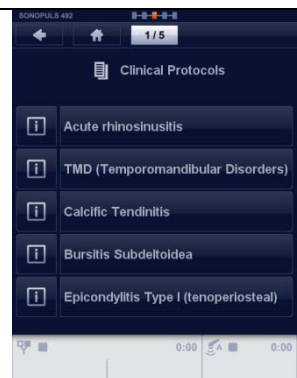
Sélectionnez Protocoles cliniques en touchant le bouton

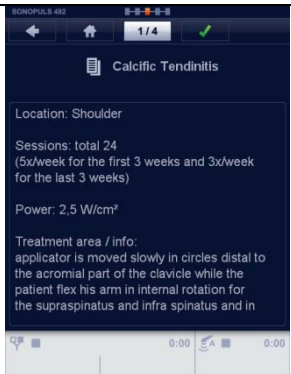
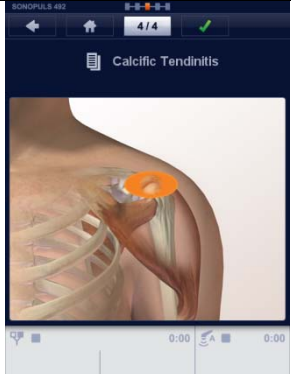
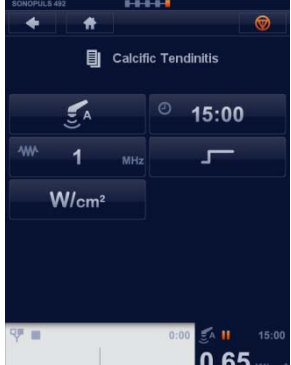
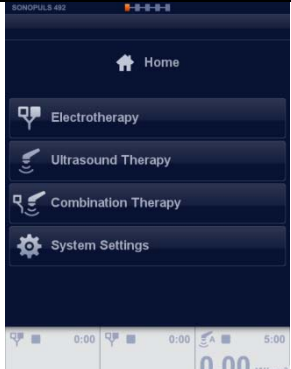
L'écran suivant apparaît



Utilisez le contrôleur central pour parcourir la liste et sélectionner le protocole clinique en touchant le bouton.

Pour des informations sur la thérapie, touchez le bouton d'information à gauche du protocole et les informations sur la thérapie apparaissent.

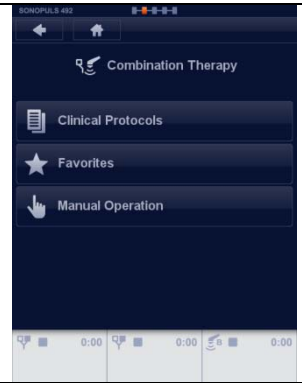


<p>Informations sur la thérapie</p> <p>Utilisez le contrôleur central [7] pour parcourir les pages, dans la plupart des cas, la première page est du texte suivi par une ou plusieurs illustrations.</p> <p>Touchez le bouton accepter ✓ dans la barre de navigation.</p> <p>L'écran des paramètres apparaît</p>	
<p>Touchez le bouton accepter ✓ dans la barre de navigation.</p> <p>L'écran des paramètres apparaît</p>	
<p>Le compte à rebours commence lorsque le contrôle du contact est désactivé</p> <p>Les paramètres peuvent toujours être modifiés, avant ou pendant le traitement</p>	
<p><b>8.2.3.3 Traitement combiné</b></p>	
<p>Cette thérapie est une combinaison d'ultrasons et d'électrothérapie. La tête de traitement est l'électrode négative et utilisez l'électrode positive du canal 2 d'électrothérapie comme seconde électrode. (l'électrode négative n'est pas utilisée depuis le canal 2)</p> <p>Accueil</p> <p>Le menu Accueil donne accès à toutes les fonctions de l'appareil. Sélectionnez le traitement combiné dans le menu accueil en touchant le bouton « Traitement combiné »</p> <p>L'écran suivant apparaît</p>	

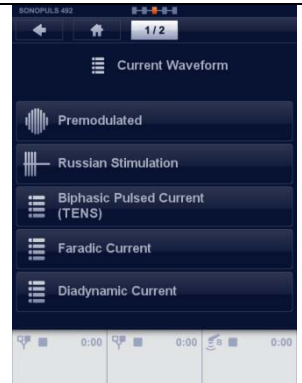
Le menu Combinaison donne accès aux fonctions

- Protocoles cliniques
- Favoris
- Action manuelle

Sélectionnez Action manuelle en touchant le bouton  
L'écran suivant apparaît

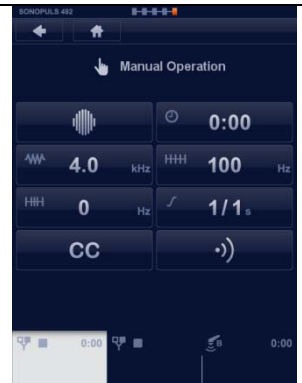


Sélectionnez dans ce menu l'oscillation de courant en touchant le bouton

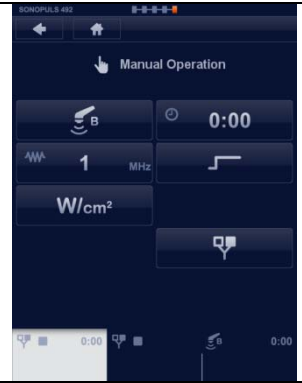


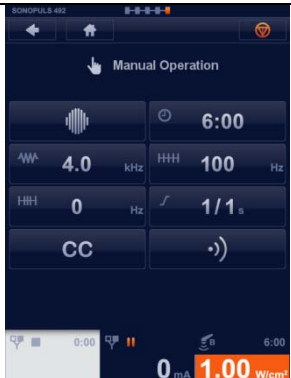







Réglez les paramètres de courant et le temps de traitement

- Touchez le bouton de paramètre et réglez à l'aide du contrôleur central [7]



- Sélectionnez le bouton ultrasons pour régler les paramètres d'ultrasons
- Touchez le bouton électrothérapie pour revenir au menu précédent.



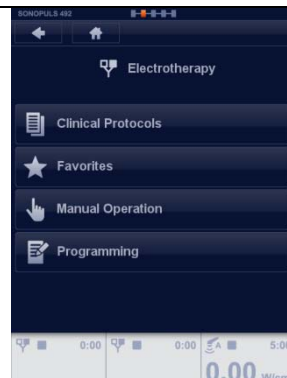
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Touchez l'affichage d'ultrasons et réglez l'intensité à l'aide du contrôleur central [7]</li> <li>• Touchez le canal 2 de l'affichage du courant pour régler l'intensité du courant. (l'électrode et la tête de traitement doivent être en contact avec le patient)</li> </ul>	
<p><b>8.2.3.4 Aspiration</b></p>	
<p>Si l'unité est équipée d'un Vacotron, il est possible de sélectionner entre les électrodes en caoutchouc et les coupes de vide.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Touchez le bouton  – et réglez la pression à l'aide du contrôleur central [7]. Les coupes de vide sont automatiquement sélectionnées lorsque la pompe commence à tourner.</li> </ul>	
<p>Continu – Mode à impulsions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Touchez le bouton  – et sélectionnez le rythme de massage souhaité à l'aide du contrôleur central [7]. Vous pouvez choisir entre Continu, Impulsion 1 s et Impulsion 2 s.</li> </ul>	
<p><b>8.2.3.5 Stockage des favoris</b></p>	
<p>Lorsqu'un écran de traitement est entièrement défini comme requis, ses paramètres peuvent être stockés dans un favori pour utilisation ultérieure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tant que le traitement n'a pas commencé, un bouton Enregistrer est disponible sur la barre de navigation. Pour enregistrer vos paramètres, touchez le bouton Enregistrer.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrez le nom de votre favori à l'aide du clavier.</li> <li>• Touchez  pour enregistrer votre favori sous le nom que vous venez de saisir.</li> </ul> <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une fois enregistrés, les favoris peuvent être récupérés des menus Électrothérapie, Traitement par ultrasons et Traitement combiné.</li> <li>• Les traitements tétrapolaires sont automatiquement enregistrés et chargés comme un traitement de double canal.</li> <li>• Les paramètres de vide ne sont pas enregistrés.</li> </ul>	



### 8.2.3.6 Programmation d'un protocole séquentiel

Un protocole séquentiel se compose d'une série d'étapes de traitement qui sont réalisées de manière séquentielle jusqu'à ce que la fin du protocole soit atteint.

- Sélectionnez Programmation dans le menu Electrothérapie



- Lorsqu'un écran de traitement est entièrement défini comme requis, touchez le bouton « suivant » pour ajouter une étape suivante.
- Continuez avec les étapes de traitement restantes jusqu'à ce que vous ayez atteint la fin de votre protocole.
- Touchez le bouton Enregistrer dans la barre de navigation.
- Entrez le nom de votre protocole séquentiel comme décrit au paragraphe [8.2.3.5](#).

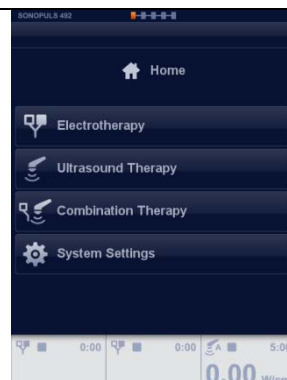
Les protocoles séquentiels sont enregistrés dans le menu Favori.



### 8.2.3.7 Paramètres système

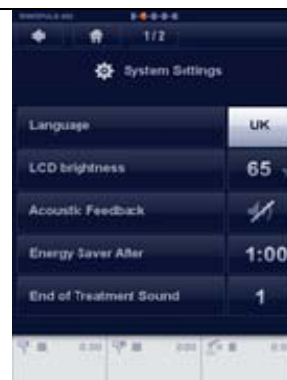
Le menu Accueil donne accès à toutes les fonctions de l'appareil. Sélectionnez les paramètres système dans le menu accueil en touchant le bouton « Paramètres système »

L'écran suivant apparaît



Cet écran vous permet de personnaliser l'unité. Plusieurs paramètres peuvent être modifiés ou adaptés.

- Langue, touchez le bouton langue et sélectionnez la langue souhaitée à l'aide du contrôleur central [7]. Touchez à nouveau le bouton langue ou touchez un autre bouton pour confirmer.
- Luminosité, vous pouvez modifier ici l'intensité du rétroéclairage de l'écran.
- Répétez ceci pour toutes les autres options du menu Paramètres système.
- Touchez la flèche Retour dans la barre de navigation pour revenir au menu Accueil.



### 8.2.4 Fermeture de l'appareil



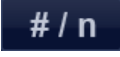






Éteignez l'appareil comme décrit au paragraphe [6.4](#).

### 8.2.5 Détails d'utilisation











### 8.2.5.1 Barre de navigation

Les boutons suivants peuvent apparaître dans la barre de navigation [d].

Bouton	Signification
	Retour, retour à l'écran précédent.
	Accueil, retour à l'écran Accueil.
	Numéro de page / numéro des pages dans les écrans de menus à plusieurs pages ou Numéro de l'étape du traitement / numéro des étapes du traitement dans les protocoles séquentiels.
	Stockez les paramètres de la thérapie ou un protocole séquentiel programme dans un favori.
	Supprimez un favori.
	Interrompez un traitement. Le courant de sortie diminue à 0 et la minuterie de traitement suspend le compte à rebours.
	Démarrer/continuer le traitement. Le courant de sortie augmente à la valeur précédente et la minuterie de traitement reprend le compte à rebours.
	Acceptez l'option sélectionnée.
	Arrêt d'urgence. Arrêtez le traitement sur tous les canaux simultanément.

### 8.2.5.2 Informations onglet canal

Illustration onglet canal			[g] [h] [i]
[g]	Témoin de sortie		Électrodes standard
			Électrodes de vide
			Applicateur ultrasons A
			Applicateur ultrasons B
[h]	Statut canal		Canal arrêté
			Canal en pause
			Canal en service
[i]	Temps de traitement restant Lorsqu'un protocole séquentiel a été chargé, la valeur indique le temps de traitement total restant du protocole séquentiel.		
[j]	Valeur de sortie		
[k]	Unité de valeur de sortie : $\mu\text{A}$ , mA, V, W, $\text{W}/\text{cm}^2$		

### 8.2.5.3 Réglage de l'amplitude de courant

Pour régler le courant de sortie, touchez l'onglet du canal sélectionné. Ses couleurs passent à l'orange, après quoi l'amplitude de courant peut être définie avec le contrôleur central [7]. L'amplitude de courant peut uniquement être réglée lorsque l'heure a été réglée.

Avec des oscillations de courant interférentiel tétrapolaires, l'amplitude de courant fonctionne sur les deux canaux simultanément. Dans ce cas, un système d'équilibre est disponible pour l'oscillation de courant interférentiel (voir paragraphe 4.1.3 pour plus de détails).

L'unité de l'amplitude de courant affichée dépend de l'oscillation de courant sélectionnée précédemment et peut être exprimée en **mA**, **µA** ou **V**.

Un traitement est démarré en réglant l'amplitude de courant, sauf si un programme de surintensité a été sélectionné. Pour démarrer un programme de surintensité, touchez le bouton Démarrer/Continuer dans la barre de navigation (8.2.5.6).

#### 8.2.5.4 Mode CC/CV

Selon l'oscillation de courant sélectionnée, les canaux d'électrothérapie peuvent être utilisés dans le mode Courant constant (CC, Constant Current) ou le mode Tension constante (CV, Constant Voltage). Il est conseillé d'utiliser le mode CV avec des applications d'électrode dynamique. En mode CV, le courant de sortie dépend du contact électrique avec le patient et peut dès lors varier. Vous pouvez modifier le paramètre CC/CV dans le menu paramètre.

#### 8.2.5.5 Polarité du courant

Lorsque des courants continus sont utilisés, la borne rouge est la borne **positive** et la noire est la borne **négative**.

Le changement manuel de la polarité pendant un traitement entraînera une diminution du courant à 0, suivi d'un courant de polarité opposée, augmentant à une valeur égale à 80% de la valeur précédente.

#### 8.2.5.6 Programmes de surtension

Les programmes de surtension vous permettent de programmer des augmentations et des diminutions séquentielles dans l'amplitude de courant. Voir la figure 4.1.4.12 pour plus de détails. Les programmes de surtension ne doivent pas être confondus avec les protocoles :

- Une étape de traitement unique d'un protocole peut contenir un programme de surtension.

Avec un fonctionnement de canal indépendant, les programmes de surtension tournent de manière indépendante sur les deux canaux. Ils peuvent être activés de manière indépendante et leurs paramètres peuvent être définis individuellement. Lorsque les canaux de courant sont liés, les programmes de surtension sont également liés, ce qui implique que leurs paramètres présentent des valeurs identiques. Dans ce cas, un retard peut être défini entre le début d'une surtension sur le canal 1 et sur le canal 2.

Un traitement avec un programme de surtension est démarré en trouvant d'abord l'amplitude de courant souhaitée. Pendant ce temps, le système est mis en pause. Lorsque l'amplitude de courant a été trouvée, le traitement peut être démarré en touchant le bouton Démarrer/Continuer dans la barre de navigation.

#### Paramètres :

**Temps d'accélération**, exprimé en s, définit le temps dans un programme de surintensité pendant lequel le courant est augmenté de 0 jusqu'au niveau réglé. Voir la figure 4.1.4.12 pour plus de détails. Le temps d'accélération peut être réglé par incréments de 0,1s.

**Temps d'attente**, exprimé en s, définit le temps dans un programme de surintensité pendant lequel le courant est conservé au niveau réglé. Voir la figure 4.1.4.12 pour plus de détails. Le temps d'attente peut être réglé par incréments de 1s.

**Temps de décélération**, exprimé en s, définit le temps dans un programme de surintensité pendant lequel le courant est diminué depuis le niveau réglé jusqu'à 0. Voir la figure 4.1.4.12 pour plus de détails. Le temps de décélération peut être réglé par incréments de 0,1s.

**Temps d'intervalle**, exprimé en s, définit le temps dans un programme de surintensité pendant lequel le courant est conservé à 0. Voir la figure 4.1.4.12 pour plus de détails. Le temps d'intervalle peut être réglé par incréments de 1s.

**Temps de retard**, exprimé en s, définit le temps de retard entre le début d'un programme de surintensité sur le canal 1 et le canal 2. Voir la figure 4.1.4.12 pour plus de détails. Le temps de retard peut être réglé par incréments de 0,1s.

**Bip**, si activé, génère un court signal sonore au début de chaque surintensité.

---

## 9 Entretien et dépannage

---

### 9.1 Nettoyage et désinfection

#### 9.1.1 Nettoyage de l'appareil

Avant de nettoyer l'appareil il faut débrancher le cordon secteur. Utiliser un tissu légèrement humidifié avec éventuellement un détergent doux. N'employez pas de détergents abrasifs.

#### 9.1.2 Nettoyage de l'écran

Employez un tissu mou et sec de coton ou un tissu microfibre pour le nettoyage. Pour enlever les empreintes digitales ou la graisse, employez un produit non-abrasif pour le verre. Appliquez un peu du produit sur un tissu mou (coton) et nettoyez soigneusement la face supérieure de l'appareil.

#### PRECAUTION:

- Ne pulvérisez pas le produit de nettoyage directement sur l'écran.
- N'employez pas des produits de nettoyage qui contiennent des alcalis forts, de l'acide, des détergents avec du fluorure ou des détergents avec de l'ammoniaque.

#### 9.1.3 Electrodes et accessoires

Après chaque utilisation, les électrodes caoutchouc doivent être nettoyées avec de l'eau tiède. Pour désinfecter les électrodes ou pour enlever les taches ou saletés persistantes, employez une solution d'alcool à 70%. L'utilisation d'alcool peut légèrement colorer en blanc les électrodes mais ce phénomène n'affectera pas leur fonctionnement.

Après chaque utilisation, les éponges devraient être lavées dans l'eau chaude, en utilisant un nettoyant ménager. Après lavage elles doivent être rincées avec de l'eau claire, essorées et séchées. Des éponges souillées ou endommagées doivent être remplacées.

#### 9.1.4 Câble patient

Nettoyez le câble patient avec un tissu humidifié avec de l'eau tiède et un produit ménager doux. N'employez pas de solution d'alcool. Observez le câble régulièrement pour déceler dommages et/ou mauvais contact électrique. Ayez en stock un câble de rechange.

#### 9.1.5 Tête de traitement ultrason

Pour empêcher la corrosion, nettoyez et séchez la surface de contact juste après l'utilisation. Assurez-vous qu'il ne reste pas de gel sur la tête. Il est recommandé de nettoyer tous les jours tête et câble, en utilisant de l'eau tiède. La tête peut être désinfectée avec un tissu humidifié de solution d'alcool à 70%. Examinez régulièrement tête et câble pour déceler des dommages.

#### 9.1.6 Electrodes sous vide et éponges

Les électrodes et les éponges devraient être nettoyées avec de l'eau tiède. En cas de saleté persistante, et pour la désinfection, une solution d'alcool de 70% peut être employée. Les éponges devraient être remplacées régulièrement. Il est recommandé d'avoir des éponges et des électrodes en stock.

Du tartre peut se déposer sur les surfaces en métal des électrodes. Ceci a un effet isolant. Afin de maintenir une conductivité optimale, ces surfaces devraient être régulièrement nettoyées et polies.

### 9.1.7 Câbles sous vide

Nettoyez le câble sous vide à l'aide d'un chiffon humide. Utilisez de l'eau tiède et un détergent ménager non abrasif. N'utilisez pas une solution à l'alcool. Vérifiez le câble régulièrement pour la présence de dommages et/ou de mauvais contact électrique. Nous vous conseillons de conserver un câble sous vide de réserve en stock. Nettoyage du réservoir et des tuyaux.

### 9.1.8 Nettoyage du réservoir et des tuyaux d'eau :

- Détachez les coupes sous vide des câbles sous vide.
- Placez un conteneur rempli d'un liquide de nettoyage<sup>(\*)</sup> sous le système.
- Enlevez les coupes sous vide des câbles sous vide et placez les extrémités des câbles dans le conteneur.
- Allez dans Paramètres système et sélectionnez Nettoyage du réservoir.
- Le réservoir d'eau sera rempli du liquide de nettoyage jusqu'à ce que le réservoir d'eau soit plein.
- Videz le réservoir d'eau comme décrit au point 9.2.4.

(\*) Les produits enregistrés suivants peuvent être utilisés pour désinfecter le réservoir d'eau: BAKTOLAN à 5%, CHINOSOL à 1%, solution de CHLORAMIN, ELMOCID Gamma à 2%, MEFAROL à 1%, MERCKOJOD à 1%, MERFEN, PERHYDROL, PERODIN, SAGROTAN à 2%, ZEPHIROL à 5%.

## 9.2 Messages d'avertissement, Messages d'erreur et Dépannage

### 9.2.1 Code erreur

Quand l'appareil démarre, il doit d'abord exécuter un auto-test. Quand une erreur est détectée, soit pendant l'auto-test soit pendant l'utilisation un écran instantané apparaît. Quand l'erreur est affichée, toutes les actions sont stoppées. Quand cette situation se produit, enlevez tous les câbles et arrêtez l'appareil, puis le remettre en route. Si l'erreur réapparaît, arrêtez définitivement et contactez votre fournisseur.

### 9.2.2 Patient Circuit Interrompu

Il n'y a pas suffisamment ou pas de courant de sortie disponible aux sorties. Causes possibles :

- Mauvais contact électrique ou câble patient rompu.
- Eponges insuffisamment humides. Si nécessaire, utilisez une solution saline pour améliorer la conductivité électrique de l'eau.
- Trop forte intensité avec des électrodes auto-adhésives. Essayez de continuer le traitement avec des électrodes en caoutchouc.

Si le problème se produit en mode CC, l'intensité du courant doit être ramenée à 0 et devra être rajustée quand le problème sera résolu.

Si aucun des scénarios ci-dessus ne semble être le problème, ne pas utiliser l'appareil et contactez votre fournisseur.

### 9.2.3 Batterie faible

La batterie n'est pas suffisamment chargée pour terminer le traitement aux niveaux de thérapie actuellement définis. Réduisez les niveaux de thérapie ou connectez l'appareil à l'alimentation secteur.

## 9.2.4 Réservoir d'eau plein

Le réservoir de séparation d'eau du Vacotron est plein. Continuez le traitement avec les électrodes standard ou videz le réservoir comme suit :

- Placez le commutateur de la ligne électrique [1] sur Arrêt (0)
- Détachez le tuyau du raccord de tuyau supérieur [xx] et videz le réservoir.
- Refixez le tuyau au raccord du tuyau.
- Placez le commutateur de la ligne électrique [1] sur Marche (1).

## 9.2.5 Fuite de vide

Il y a probablement un vide dans le système sous vide. Cette erreur est généralement précédée d'une pompe continue essayant d'atteindre le vide défini. Pour protéger le système, la pompe est automatiquement interrompue après un certain temps. Inspectez les câbles sous vide et les électrodes, redéfinissez le vide à zéro et réessayez. Si la panne persiste, arrêtez d'utiliser l'appareil et contactez votre fournisseur.

## 9.2.6 Erreur applicateur à ultrasons

L'applicateur d'ultrasons a indiqué une erreur. Débranchez l'appareil, attendez quelques temps et rebranchez-le. Si l'erreur persiste, arrêtez d'utiliser l'appareil et contactez votre fournisseur.

## 9.2.7 Alimentation CC insuffisante

Ce problème peut parfois se produire avec le petit applicateur d'ultrasons en cas d'utilisation depuis la batterie. Si possible, continuez le traitement avec des niveaux de thérapie réduits ou connectez l'appareil à l'alimentation secteur.

## 9.3 Maintenance par l'utilisateur

### 9.3.1 Optimisation du contrôle de contact de l'applicateur à ultrasons

Lorsque vous rencontrez des problèmes avec la fonction de contrôle du contact de l'applicateur à ultrasons, vous pouvez essayer de résoudre le problème comme suit :

- Veillez à ce que la surface de l'applicateur à ultrasons soit propre et sèche.
- Placez l'applicateur à ultrasons dans le support.
- Allez dans Paramètres système -> Maintenance et sélectionnez Optimiser l'applicateur A ou B.
- Touchez le bouton OK lorsque l'opération est terminée.

### 9.3.2 Sauvegarde et restauration des favoris

Lorsque vous avez programmé et enregistré plusieurs favoris, vous pouvez vouloir les sauvegarder sur un appareil de stockage externe. Pour sauvegarder vos favoris, procédez comme suit :

- Attachez une clé USB à la connexion de télécommande [3]. Lisez et respectez les avertissements et dangers mentionnés dans le paragraphe 8.1.
- Allez dans Paramètres système -> Maintenance et sélectionnez Sauvegarde des favoris.
- Si une erreur se produit pendant l'opération de sauvegarde, c'est-à-dire si la clé USB est pleine, un message instantané apparaîtra.
- Touchez le bouton OK lorsque l'opération est terminée.
- Enlevez la clé USB

Pour restaurer vos favoris :

- Attachez la clé USB contenant vos favoris à la connexion de télécommande [3]. Lisez et respectez les avertissements et dangers mentionnés dans le paragraphe 8.1 Allez dans Paramètres système -> Maintenance et sélectionnez Restauration des favoris.
- Si une erreur se produit pendant l'opération de restauration, c'est-à-dire qu'aucun favori n'est retrouvé, un message instantané apparaîtra.

- Touchez le bouton OK lorsque l'opération est terminée.
- Enlevez la clé USB

### 9.3.3 Mise à jour du micrologiciel

Si votre système requiert une mise à jour du micrologiciel, contactez votre fournisseur pour obtenir une clé USB contenant la dernière version du micrologiciel. Vous trouverez la version actuelle du micrologiciel dans les Paramètres système. Pour mettre à jour le micrologiciel, procédez comme suit :

- Attachez la clé USB contenant le micrologiciel à la connexion de télécommande [3]. Lisez et respectez les avertissements et dangers mentionnés dans le paragraphe 8.1.
- Allez dans Paramètres système -> Maintenance et sélectionnez Mise à jour du micrologiciel.
- Si une erreur se produit pendant l'opération de mise à jour, c'est-à-dire qu'aucun micrologiciel n'est retrouvé, un message instantané apparaît.
- Touchez le bouton OK lorsque l'opération est terminée.
- Enlevez la clé USB

### 9.4 Entretien technique

Sur demande un manuel d'entretien technique peut être disponible: liste des pièces, descriptions, instructions de calibrage et toute autre information qui aideront le personnel technique convenablement qualifié de l'utilisateur pour réparer ces pièces de l'équipement qui sont indiquées par le fabricant comme réparables.

#### PRECAUTIONS:

- La sûreté électrique de l'appareil est basée sur un raccordement approprié avec terre par cordon secteur. Nécessité de faire vérifier ce raccordement annuellement.
- Pour assurer la conformité permanente à la norme 21 CFR 1050.10, l'appareil devrait être contrôlé et testé sur la sécurité une fois par an. Des procédures du manuel d'entretien technique devraient être suivies et effectuées par votre fournisseur, ou par toute autre personne habilitée par le fabricant. Il est recommandé de réaliser un suivi historique de la maintenance. C'est obligatoire dans certains pays.
- L'utilisation de contrôles ou d'ajustements ou l'exécution des procédures autres qu'indiquées ci-dessus peut avoir comme conséquence l'exposition dangereuse à l'énergie ultrasonique.

#### AVERTISSEMENT:

- Ces appareils fonctionnent avec des tensions élevées. Aucune tentative ne devrait être faite pour démonter les appareils. L'entretien et la réparation devraient être effectués par le personnel autorisé seulement. Le fabricant ne sera pas jugé responsable des résultats de l'entretien ou des réparations par des personnes non autorisées.

Tous les autres travaux d'entretien technique est réservé au personnel de service autorisé Enraf-Nonius.

Personnel de service autorisé peut faire usage de

1498770 manuel de réparation 4-series

### 9.5 Fin de vie

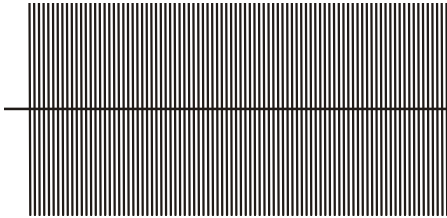


Les appareils de la série 4 contiennent des matériaux qui peuvent être recyclés et/ou peuvent être nocifs pour l'environnement. Des sociétés spécialisées peuvent récupérer l'appareil et trier ces matériaux. En cas de mise au rebut de l'appareil se renseigner sur les lois au sujet de la gestion des déchets.





# 10 Spécifications

## 10.1 Paramètres ultrason

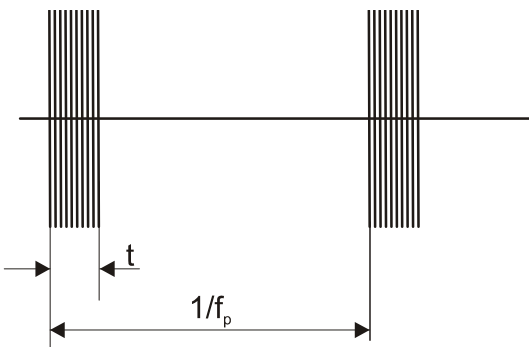
Ultrasons continus



! Explication des symboles :

-   $f$  Rayonnement par ultrasons avec une fréquence de travail de 1 ou 3 MHz
-   $f_p$  Taux de répétition d'impulsions
-   $dc$  cycle de travail (duty cycle)
-   $t$  Durée des impulsions

Ultrasons à impulsions



**H** Paramètres des ultrasons :

- $f$  Fréquence de travail acoustique : 1MHz 3MHz
- $f_p$  Taux de répétition d'impulsion : 16, 48 e 100 Hz
- $dc$  cycle de travail (duty cycle) : 5 – 80 %
- $t$  Durée d'impulsion : 0,5 – 8 ms, défini par cycle de travail

RTPA 20 – 1,25

Modulation d'amplitude	Cycle de travail	Durée des impulsions	RTPA	Modulation d'amplitude	Cycle de travail	Durée des impulsions	RTPA
16Hz	5%	3.1ms	20	48Hz	50%	10.4ms	2
16Hz	10%	6.3ms	10	48Hz	80%	16.7ms	1.25
16Hz	20%	12.5ms	5	48Hz	100%*	20.8ms	1
16Hz	33%	20.6ms	3	100Hz	5%	0.5ms	20
16Hz	50%	31.3ms	2	100Hz	10%	1ms	10
16Hz	80%	50ms	1.25	100Hz	20%	2ms	5
16Hz	100%*	62.5ms	1	100Hz	33%	3.3ms	3.33
48Hz	5%	1ms	20	100Hz	50%	5ms	2
48Hz	10%	2.1ms	10	100Hz	80%	8ms	1.25
48Hz	20%	4.2ms	5	100Hz	100%*	10ms	1
48Hz	33%	6.9ms	3.33				

### Générateur

Amplitude :

- Cycle actif 5 – 50 % : 0 – 3 W/cm<sup>2</sup>
- Cycle actif 80 % : 0 – 2.5 W/cm<sup>2</sup>
- Cycle actif 100 % : 0 – 2 W/cm<sup>2</sup> (mode continu)

Puissance pour tête de 5 cm<sup>2</sup> :

- Cycle actif 5 – 50 % : 0 – 15 W
- Cycle actif 80 % : 0 – 12 W
- Cycle actif 100 % : 0 – 10 W (mode continu)

Puissance pour tête de 0.8 cm<sup>2</sup> :

- Cycle actif 5 – 50 % : 0 – 2.4 W

Cycle actif 80%	: 0 – 2 W
Cycle actif 100 %	: 0 – 1.6 W (mode continu)
Incertitude de mesure	: ± 20 % pour toute valeur supérieure à 10 %
Fréquence des salves	: 16, 48 et 100 Hz ± 1%
Cycle actif	: 5 – 80 % et 100 % (100 % ou mode continu)
Durée des salves	: 0.5 – 8 ms ± 10 % (selon cycle actif)
Ratio moyen temporel de crête (RTPA):	20 – 1.25 ± 10 % (selon cycle actif)
Durée de traitement	: 0 - 30 min ± 0.1 min, liée au contrôle de contact
Niveau du contrôle de contact	: 65%

#### Tête de 5 cm<sup>2</sup>

Fréquence ultrason:	
1 MHz	: 0.98 MHz ± 2 %
3 MHz	: 3.1 MHz ± 2 %
ERA (Zone d'action efficace):	
IEC 60601-2-5: 2000	: être déterminé
21 CFR 1050.10	: être déterminé
Type de faisceau:	
1 MHz	: Collimatant
3 MHz	: Collimatant
BNR (rapport d'inégalité du faisceau)	: 6:1 maximum
Rayonnement latéral	: 10 mW/cm <sup>2</sup> maximum

#### Tête de 0.8 cm<sup>2</sup>

Fréquence ultrason:	
1 MHz	: 0.98 MHz ± 2 %
3 MHz	: 3.1 MHz ± 2 %
ERA (Zone d'action efficace):	
IEC 60601-2-5: 2000	: être déterminé
21 CFR 1050.10	: être déterminé
Type de faisceau:	
1 MHz	: Collimatant
3 MHz	: Divergeant
BNR (rapport d'inégalité du faisceau)	: 6:1 maximum
Rayonnement latéral	: 10 mW/cm <sup>2</sup> maximum

#### Description du champ ultrasonore

La distribution spatiale du champ rayonné est un faisceau collimaté (divergeant pour la tête de 0.8 cm<sup>2</sup> à 3 MHz) d'énergie d'ultrasons, avec une amplitude décroissante à la distance croissante de la surface de la tête. Cette distribution de champ s'applique pour le rayonnement émis dans l'équivalent d'un milieu infini d'eau distillée et dégazée à 30°C et avec variations de tension secteur de ± 10% de la valeur évaluée. Le faisceau ultrasonore est caractérisé par la zone d'action efficace (ERA) et le rapport d'inégalité du faisceau (BNR).

La zone d'action efficace (ERA) correspond à la surface réellement efficace du faisceau ultrasonore. Sa valeur dépend de la norme d'ultrasons utilisée:

- International: IEC 60601-2-5: 2000
- USA: 21 CFR 1050.10

Le rapport d'inégalité du faisceau (BNR) est le rapport de l'amplitude maximale des ultrasons à la moyenne de l'amplitude des ultrasons mesuré à la zone d'action efficace. Une valeur basse indique l'absence de risque d'accumulation d'énergie aux points chauds.

#### 10.2 Paramètres de sortie du stimulateur

##### Electrothérapie générale

Canaux	: 2
Mode du générateur	: Courant Constant (CC) ou Voltage Constant (CV), sauf



	pour Haute tension (CV) et Microcourant (CC)
Gamme courante d'amplitude	: dépendante de la forme du courant
Résolution courante d'amplitude	: 0.2 mA
Durée de traitement	: 0 - 60 minutes
Inversion polarité courant galvanique	: manuelle

Amplitude maximum de courant, selon spécifications, réalisée sur une charge de 500  $\Omega$  (CC).

### Paramètres pour contraction

Avec certaines formes de courants des paramètres pour contraction sont disponibles.

Les paramètres et les réglages possibles sont les suivants:

Temps de montée	: 0 - 9 s, par pas de 1s
Durée du plateau	: 0 - 60 s, par pas de 1 seconde
Temps de descente	: 0 - 9 s, par pas de 1s
Repos	: 0 - 120 s, par pas de 1 seconde
Délai	: 0.1 - 80 s, au-dessous de 10s par pas de 0.1s, ensuite pas de 1s

### Interférentiel quadripolaire

Fréquence porteuse	: 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Fréquence de battement (AMF)	: 0 - 200 Hz par pas de 1 Hz
Modulation de fréquence (spectre)	: 0 - 180 Hz par pas de 1 Hz
Rythme des modulations	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Intensité	: 0 - 100 mA

### Vecteur isoplanaire

Fréquence porteuse	: 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Fréquence de battement (AMF)	: 0 - 200 Hz par pas de 1 Hz
Modulation de fréquence (spectre)	: 0 - 180 Hz par pas de 1 Hz
Rythme des modulations	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Intensité	: 0 - 100 mA

### Balayage vectoriel automatique

Fréquence porteuse	: 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Fréquence de battement (AMF)	: 0 - 200 Hz par pas de 1 Hz
Intensité	: 0 - 100 mA
Rotation time	: 1 - 10 s par pas de 1 s

### Balayage vectoriel manuel

Fréquence porteuse	: 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Fréquence de battement (AMF)	: 0 - 200 Hz par pas de 1 Hz
Modulation de fréquence (spectre)	: 0 - 180 Hz par pas de 1 Hz
Rythme des modulations	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Intensité	: 0 - 100 mA
Résolution du vecteur	: 2.25° par pas (160 pas sous 360°)

### Asymétriques

Durée de phase	: 10 - 400 $\mu$ s par pas de 5 $\mu$ s
Fréquence des impulsions	: 1 - 200 Hz, par pas de 1 Hz
Modulation de fréquence	: 0 - 180 Hz, par pas de 1 Hz
Rythme des modulations	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Programme de surintensité	: Oui
Intensité	: 0 - 140 mA.

### Asymétriques en alternance

Durée de phase	: 10 - 400 $\mu$ s par pas de 5 $\mu$ s
Fréquence des impulsions	: 1 - 200 Hz, par pas de 1 Hz
Modulation de fréquence	: 0 - 180 Hz, par pas de 1 Hz
Rythme des modulations	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Programme de surintensité	: Oui
Intensité	: 0 - 140 mA.

### Salves asymétriques

Durée de phase	: 10 - 400 $\mu$ s par pas de 5 $\mu$ s
Fréquence des impulsions	: 1 - 200 Hz, par pas de 1 Hz

Fréquence des salves : 1 – 9 Hz, par pas de 1 Hz  
Intensité : 0 - 140 mA.

#### Salves asymétriques en alternance

Durée de phase : 10 - 400 µs par pas de 5 µs  
Fréquence des impulsions : 1 - 200 Hz, par pas de 1 Hz  
Fréquence des salves : 1 – 9 Hz, par pas de 1 Hz  
Intensité : 0 - 140 mA.

#### Symétriques

Durée de phase : 10 - 400 µs par pas de 5 µs  
Fréquence des impulsions : 1 - 200 Hz, par pas de 1 Hz  
Modulation de fréquence (spectre) : 0 - 180 Hz par pas de 1 Hz  
Rythme des modulations : 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s  
Programme de surintensité : Oui  
Intensité : 0 - 140 mA.

#### Salves symétriques

Durée de phase : 10 - 400 µs par pas de 5 µs  
Fréquence des impulsions : 1 - 200 Hz, par pas de 1 Hz  
Fréquence des salves : 1 – 9 Hz, par pas de 1 Hz  
Intensité : 0 à 140 mA.

#### Prémodulé

Fréquence porteuse : 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz  
Fréquence de battement : 0 - 200 Hz par pas de 1 Hz  
Modulation de fréquence (spectre) : 0 - 180 Hz par pas de 1 Hz  
Rythme des modulations : 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s  
Paramètres pour contraction : Oui  
Intensité : 0 - 100 mA

#### Stimulation russe et variantes

Fréquence porteuse : 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz  
Modulation de fréquence (salves) : 0 - 100 Hz par pas de 1 Hz  
Rapport salve/intervalle : 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5  
Paramètres pour contraction : Oui  
Intensité : 0 - 100 mA

#### Haut voltage (Double impulsion)

Fréquence : 1- 200 Hz par pas de 1 Hz  
Modulation de fréquence (spectre) : 0 – 180 Hz par pas de 1 Hz, fréquence des impulsions + modulation de fréquence ne peut pas excéder 200 Hz  
Rythme des modulations : 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s  
Paramètres pour contraction : Oui  
Polarité : Positive ou Négative  
Voltage : 0 – 500 Volt par pas de 1V

#### Haut voltage en alternance (Double impulsion)

Fréquence : 1 – 200 Hz par pas de 1 Hz  
Modulation de fréquence (spectre) : 0 – 180 Hz par pas de 1 Hz, fréquence des impulsions + modulation de fréquence ne peut pas excéder 200 Hz  
Rythme des modulations : 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s  
Durée des alternances : 10 -100 secondes par pas de 10  
Temps de montée, de descente : 0,5 seconde  
Voltage : 0 – 500 Volt par pas de 1 Volt

#### Micro courant

Fréquence : 0 – 1000 Hz  
Polarité : Positive ou Négative  
Programme de surintensité : Oui  
Intensité : 10 µA - 1 mA par pas de 10 µA

#### Micro courant en alternance

Fréquence : 0 – 1000 Hz, 0 – 10 Hz par pas de 0,1 Hz, 10 -100 Hz par pas de 1Hz, 100 – 1000 Hz par pas de 10 Hz

Durée des alternances	: 0,1 – 20 secondes, 0,1 – 1 s par pas de 0,1s, 1 – 20 s par pas de 1 s.
Temps de montée, de descente	: 0 seconde
Intensité	: 10 µA - 1 mA par pas de 10 µA

#### **Courants diadynamiques**

Modalités	: MF, DF, CP, LP et CPid
Paramètres pour contraction	: en MF et DF
Polarité	: Positive ou Négative
Intensité	: 0 à 70 mA

#### **Courant galvanique interrompu de moyenne fréquence**

Fréquence	: 8000 Hz
Cycle actif	: 95%
Polarité	: Positive ou Négative
Intensité	: 0 à 40 mA

#### **Courant galvanique ou continu**

Polarité	: Positive ou Négative
Intensité	: 0 à 40 mA

#### **Impulsions rectangulaires faradiques**

Durée de phase	: 0.02 – 1000 ms
Fréquence d'impulsion	: 0,2 – 1 Hz par étapes de 0,1 Hz, 1 – 200 par étapes de 1 Hz
Paramètres pour contraction	: Oui
Polarité	: Positive ou Négative
Intensité	: 0 à 80 mA

#### **Impulsions triangulaires faradiques**

Durée de phase	: 0.1 à 1000 ms
Fréquence d'impulsion	: 0,2 – 1 Hz par étapes de 0,1 Hz, 1 – 200 par étapes de 1 Hz
Paramètres pour contraction	: Oui
Polarité	: Positive ou Négative
Intensité	: 0 à 80 mA

#### **Courant de Träbert, 2 - 5**

Durée de phase	: 2 ms
Intervalle entre phases	: 5 ms
Polarité	: Positive ou Négative
Intensité	: 0 à 80 mA

### **10.3 Données techniques**

Tension secteur	: 100 – 240 V ± 10%
Fréquence secteur	: 50 / 60 Hz

Unité principale :

Dimensions indépendantes	: 24 x 32 x 12 cm (l x p x h)
Dimensions sur pied d'inclinaison	: 24 x 30,5 x 18,2 cm (l x p x h)
Dimensions sur Vacotron	: 24 x 30,5 x 21,6 cm (l x p x h)
Poids	: 2 Kg
Poids avec batterie en option	: 3 Kg

Vacotron :

Dimensions	: 24 x 28,6 x 9,3 cm (l x p x h)
Poids	: 2 Kg

Conditions environnementales pour le transport et le stockage :

Température	: -20° à +70° C
Humidité relative	: 10 à 90 % (dans l'emballage d'origine)
Pression atmosphérique	: 500 à 1 060 hPa

Conditions d'environnement pour une utilisation normale :



Température : 10° à 40° C  
 Humidité relative : 10 % à 90 % sans condensation  
 Pression atmosphérique : 500 à 1 060 hPa

*Sous réserve de modifications techniques*

#### 10.4 Normes de sécurité et de fonctionnement

IEC 60601-1 : Conditions générales pour la sécurité des systèmes médicaux électriques, avec l'annexe 1, différences pour Australie, Canada et Etats-Unis



Classe de sécurité selon IEC 60601-1 : classe I type BF

IEC 60601-2-5 : Conditions particulières pour la sécurité des appareils de thérapie par ultrasons

IEC 60601-2-10 : Conditions particulières pour la sécurité des appareils de stimulation des nerfs et des muscles.



: Ces appareils sont conformes à toutes les normes de la directive des appareils médicaux (93/42/CEE).

21 CFR 1050.10 : Ces appareils sont conformes à toutes les normes des appareils de thérapie par ultrasons réf. 21 CFR 1050.10.

21 CFR 898 : Ces appareils sont conformes à toutes les normes des électrodes et des câbles patients de la référence 21 CFR 898.

#### 10.5 Electromagnétisme

Les appareils électriques médicaux tels que l'a série 4 sont soumis à des précautions particulières en ce qui concerne la compatibilité électromagnétique (CEM) et doivent être installés et mis en service selon les conseils CEM donnés dans les instructions et les documents joints.

Les systèmes de communication portatifs et mobiles RF (téléphones mobiles par exemple) peuvent interférer avec l'équipement électrique médical.

la série 4 doit fonctionner uniquement avec le câble secteur original mentionné dans la liste du contenu livré.

L'utilisation d'un autre câble secteur peut augmenter les émissions ou réduire l'immunité aux interférences de l'appareil.

#### Directives et déclaration du fabricant – interférence électromagnétique

L'appareil la série 4 a été conçu pour fonctionner dans un environnement électromagnétique comme indiqué ci-après. Le client ou utilisateur du la série 4 doit s'assurer qu'il est utilisé dans un tel environnement.

Test d'interférence	Conformité	Directives relatives à l'environnement électromagnétique
Émissions RF selon le CISPR 11	Groupe 1	L'appareil la série 4 utilise l'énergie RF pour son fonctionnement interne seulement. Par conséquent, ses émissions RF sont très basses et ne peuvent pas provoquer des interférences avec les équipements électroniques voisins.
Émissions RF selon le CISPR 11	Classe B	L'appareil la série 4 convient à toutes les


Émissions harmoniques selon IEC 61000-3-2	Classe B	installations, y compris dans un environnement résidentiel, celles directement connectées au réseau public qui fournit également les bâtiments à usage résidentiel.
Émissions avec fluctuation de tension et oscillations selon IEC 61000-3-3	Conforme	

L'appareil ne doit pas être utilisé directement près d'autres appareils ou empilé au-dessus d'autres appareils. S'il est nécessaire de l'utiliser juste à proximité d'autres appareils ou sur d'autres appareils, il doit être surveillé pour assurer qu'il fonctionne convenablement dans ces dispositions.

<b>Conseils et déclaration du fabricant – immunité électromagnétique</b>			
Les appareils de la série 4 sont prévus pour l'utilisation dans l'espace électromagnétique indiqué ci-dessous. Le client ou l'utilisateur doit s'assurer d'un tel environnement.			
<b>Essai d'immunité</b>	<b>IEC 60601 niveau d'essai</b>	<b>Niveau de conformité</b>	<b>Environnement électromagnétique – conseils</b>
Décharge électrostatique (ESD) IEC 61000-4-2	± 6 kV contact ± 8 kV air	± 6 kV contact ± 8 kV air	Les sols devraient être en béton, bois, carrelage. Si matériel synthétique sur les sols, humidité relative d'au moins 30 %.
Coupeure électrique rapide/salve IEC 61000-4-4	± 2 kV pour câbles secteur ± 1 kV pour entrée/sortie câbles	± 1 kV pour câbles secteur, non applicable	Alimentation secteur compatible pour salle d'ordinateurs.
Surtension IEC 61000-4-5	± 1 kV câble(s) à câble(s) ± 2 kV câble(s) à terre	± 1 kV câble(s) à câble(s) ± 2 kV câble(s) à terre	Alimentation secteur compatible pour salle d'ordinateurs.
Chutes de tension, micro coupures et variations de tension sur l'alimentation secteur IEC 61000-4-11	<5 % $U_T$ (>95 % chute en $U_T$ ) pour 0,5 cycle 40 % $U_T$ (60 % chute en $U_T$ ) pour 5 cycles 70 % $U_T$ (30 % chute en $U_T$ ) pour 25 cycles <5 % $U_T$ (>95 % chute en $U_T$ ) pour 5 sec	< 5% $U_T$ pour 0,5 cycle  < 5% $U_T$ pour 1 cycle  70% $U_T$ pour 25 cycles  < 5% $U_T$ pour 5 sec.	Alimentation secteur compatible pour salle d'ordinateurs. Si l'utilisation des appareils de la série 4 doit s'effectuer malgré des risques de coupure de courant, il est recommandé d'installer une batterie.
Champ magnétique du courant du secteur (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3A / m	Les champs magnétiques du courant du secteur doivent être comparables avec les valeurs d'une salle d'ordinateur.
NOTE $U_T$ est la tension du courant alternatif du secteur avant l'exécution du test.			

**Conseils et déclaration du fabricant – immunité électromagnétique**

Les appareils de la série 4 sont prévus pour l'utilisation dans l'espace électromagnétique indiqué ci-dessous. Le client ou l'utilisateur doit s'assurer d'un tel environnement.

Essai d'immunité	IEC 60601 niveau d'essai	Niveau de conformité	Environnement électromagnétique – conseils
Conduction RF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz à 80 MHz	3 V	Un matériel portable et mobile de communication RF ne devrait pas être utilisé près des appareils de la série 4, y compris des câbles, si la distance d'écartement recommandée calculée sur la base de la fréquence de l'émetteur n'est pas respectée.  <b>Distance d'écartement recommandée</b> $d = [3,5/3]\sqrt{P}$
Radiation RF IEC 61000-4-3	3 V/ m 80 MHz à 2,5 GHz	3 V/ m	$d = [3,5/3]\sqrt{P}$ 80 MHz à 800 MHz $d = [7/3]\sqrt{P}$ 800 MHz à 2,5 GHz  où $P$ est l'estimation de puissance de sortie maximale de l'émetteur en watts ( $w$ ) selon le fabricant d'émetteur et $d$ est l'écartement recommandé en mètres ( $m$ ). Les effets des champs des émetteurs fixes de RF, comme déterminé par une enquête électromagnétique de site <sup>a</sup> devraient être inférieurs au niveau de conformité dans chaque gamme de fréquence. <sup>b</sup> L'interférence peut se produire à proximité d'équipement identifié par le symbole suivant:  

NOTE 1 A 80 MHz et 800 MHz, la fréquence la plus élevée s'applique.

NOTE 2 Ces directives ne sont pas adaptables à toutes les situations. La propagation électro - magnétique est affectée par absorption et réflexion des structures, des objets et des personnes.

A Les effets des champs des émetteurs fixes, tels que des stations de base pour la radio (MA et MF), les téléphones (cellulaire/sans fil) et les radios mobiles, les radios amateurs, ainsi que les émissions de TV ne peuvent pas être prévus avec exactitude. Pour évaluer l'espace électromagnétique des émetteurs fixes de RF, une enquête sur leurs emplacements devrait être envisagée. Si les effets de ces champs, dans la zone d'utilisation des appareils de la série 4, excèdent le niveau applicable de conformité de RF ci-dessus, il faudrait vérifier que le fonctionnement des appareils de la série 4 est normal. Si un phénomène anormal est observé, il peut être nécessaire, de modifier l'orientation ou le déplacement des appareils de la série 4.

B Sur la gamme de fréquence 15 kHz à 8 MHz, les valeurs devraient être <3 V/m.

## Distances recommandées d'écartement entre le matériel de transmissions portatif et mobile de RF et les appareils de la série 4

Les appareils de la série 4 peuvent fonctionner dans un espace où les perturbations de RF sont contrôlées. Le client ou l'utilisateur des appareils de la série 4 peut aider à empêcher l'interférence électromagnétique en gardant une distance minimale, comme conseillée ci-dessous, entre le matériel RF de transmissions portatif et mobile et les appareils de la série 4, en fonction de la puissance maximale de sortie du matériel de transmissions.

Evaluation de la puissance de sortie maximale de l'émetteur [ W ]	Ecartement selon la fréquence de l'émetteur [ m ]		
	150 kHz à 80 MHz $d = [3,5/V_1]\sqrt{P}$	80 MHz à 800 MHz $d = [3,5/E_1]\sqrt{P}$	800 MHz à 2,5 GHz $d = [7/E_1]\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,37	0,74
1	1,17	1,17	2,33
10	3,69	3,69	7,38
100	11,67	11,67	23,33

Pour des émetteurs dont la puissance de sortie maximale n'est pas évaluée ci-dessus, l'écartement recommandé ou distance  $d$  en mètres (m) peut être estimé en appliquant l'équation à la fréquence de l'émetteur, où  $P$  est l'estimation de puissance de sortie maximale de l'émetteur en watts (W) selon le fabricant de l'émetteur.

NOTE 1 A 80 MHz et 800 MHz, on applique l'écartement correspondant à la plus haute fréquence.

NOTE 2 Ces directives ne sont pas adaptables à toutes les situations. La propagation électro-magnétique est affectée par absorption et réflexion des structures, des objets et des personnes.

## 11 Informations de commande

### Numéros de modèle :

1498901	Sonopuls 490 avec grand applicateur à ultrasons
1498902	Sonopuls 490 avec petit applicateur à ultrasons
1498903	Sonopuls 490 avec grand et petit applicateur à ultrasons
1498911	Sonopuls 492 avec grand applicateur à ultrasons
1498912	Sonopuls 492 avec petit applicateur à ultrasons
1498913	Sonopuls 492 avec grand et petit applicateur à ultrasons
1498920	Endomed 482
1498950	Vacotron 460

### Accessoires standards Sonopuls 492:

1498757	4-Series Mode d'emploi (cd rom)
1498756	4-Series Brochure d'informations
3444290	Câble secteur 230V-EUR
1498010	Support incliné (pas pour Vacotron 460)
xxxxxxx	Tête de traitement(s) ultrason (selon le modèle)
xxxxxxx	Support pour 1 tête de traitement (selon le modèle)
3442929 <sup>(1)</sup>	Contact-gel pour ultrasons, bouteille de 250 ml, 1 pc.
3444021	Sangle de fixation 250 x 3 cm
3444020	Sangle de fixation 100 x 3 cm
2 x 3444129	Electrodes caoutchouc 6x8 cm, 2 mm cheville, jeu de 2 pc.
1460266	Eponges pour électrodes caoutchouc 6x8 cm, jeu de 4 pc.
2 x 3444211	Câble patient, 2 mm fiche, avec des clips colorés

<sup>(1)</sup> = Le Sonopuls est fourni avec une bouteille de contact-gel.

Toutefois, la référence 3442929 consiste en un carton de 12 bouteilles.

**Accessoires standards Sonopuls 490:**

1498757	4-Series Mode d'emploi (cd rom)
1498756	4-Series Brochure d'informations
3444290	Câble secteur 230V-EUR
1498010	Support incliné (pas pour Vacotron 460)
xxxxxxx	Tête de traitement(s) ultrason (selon le modèle)
xxxxxxx	Support pour 1 tête de traitement (selon le modèle)
3442929 <sup>(1)</sup>	Contact-gel pour ultrasons, bouteille de 250 ml, 1 pc.

<sup>(1)</sup> = Le Sonopuls est fourni avec une bouteille de contact-gel.  
Toutefois, la référence 3442929 consiste en un carton de 12 bouteilles.

**Accessoires standards Endomed 482:**

1498757	4-Series Mode d'emploi (cd rom)
1498756	4-Series Brochure d'informations
3444290	Câble secteur 230V-EUR
1498010	Support incliné (pas pour Vacotron 460)
3444021	Sangle de fixation 250 x 3 cm
3444020	Sangle de fixation 100 x 3 cm
2 x 3444129	Electrodes caoutchouc 6x8 cm, 2 mm cheville, jeu de 2 pc.
1460266	Eponges pour électrodes caoutchouc 6x8 cm, jeu de 4 pc.
2 x 3444211	Câble patient 2 mm fiche-noir, avec des clips colorés

**Accessoires standards Vacotron 460:**

1498756	Guide d'installation
2 x 3444503	Electrodes sous vide Ø 60 mm, jeu de 2 pc.
3444505	Eponges Ø 65 mm, jeu de 4 pc. (pour électrodes sous vide Ø 60 mm)
2 x 3444507	Câble d'électrode pneumatique rouge
2 x 3444508	Câble d'électrode pneumatique noir

**Accessoires optionnels**

## Ultrasons contact-gel

3442929	Contact-gel, bottle 250 ml, box of 12
3442930	Contact-gel, bouteille 850 ml, 12 pc.
3442931	Contact-gel, cubitainer de 5 l
3442932	Pompe pourcubitainer de 5 l

## Electrodes

## Electrodes adhésives

3444222	Electrodes adhésives Ø 2,2 cm, 2 mm cheville, 10x8 pc. (aussi pour EMG)
3444056	EN-Trode Ø 3,2 cm, 2 mm cheville, 10x4 pc.
3444135	EN-Trode Ø 5,0 cm, 2 mm cheville, 10x4 pc.
3444057	EN-Trode 5x5 cm, 2 mm cheville, 10x4 pc.
3444058	EN-Trode 5x9 cm, 2 mm cheville, 10x4 pc.

## Electrodes caoutchouc

3444128	Electrodes caoutchouc 4x6 cm, 2 mm cheville, 2 pc.
3444129	Electrodes caoutchouc 6x8 cm, 2 mm cheville, 2x2 pc.
3444130	Electrodes caoutchouc 8x12 cm, 2 mm cheville, 2 pc.

## Eponges pour électrodes caoutchouc

1460273	Eponges pour électrodes caoutchouc 4x6 cm, 4 pc.
1460266	Eponges pour électrodes caoutchouc 6x8 cm, 4 pc.
1460275	Eponges pour électrodes caoutchouc 8x12 cm, 4 pc.

## Sangles de fixation

3444020	Sangle de fixation 100x3 cm
3444021	Sangle de fixation 250x3 cm
3444022	Sangle de fixation 100x5 cm
3444023	Sangle de fixation 250x5 cm

## Electrodes ponctiforme

1480800	Support pour 1480801
1480801	Electrode ponctiforme Ø 5 mm, 4 mm cheville (avec adaptateurs 2523523 / 2523524)



1460369 Electrode ponctiforme Ø 17 mm, 4 mm cheville (avec adaptateurs 2523523 / 2523524)

Adaptateurs

2523524 Adaptateur pour 2 mm fiche à 4 mm cheville, rouge

2523523 Adaptateur pour 4 mm fiche à 2 mm cheville, noir

Câble patient

3444211 Câble patient 2 mm fiche-noir, avec des clips colorés

Télécommande

1498800 Télécommande, pour série 4

Sacoche

3444675 Sacoche

Batterie

2501016 Batterie 12.0V, 1.8AH

Accessoires pour Vacotron 460

3444509 Electrodes sous vide Ø 30 mm, 2 pc

3444503 Electrodes sous vide Ø 60 mm, 2 pc.

3444504 Electrodes sous vide Ø 90 mm, 2 pc.

3444516 Esponge Ø 30 mm, jeu de 4 (pour électrodes sous vide Ø 30 mm)

3444505 Esponge Ø 65 mm, jeu de 4 (pour électrodes sous vide Ø 60 mm)

3444506 Esponges Ø 95 mm, jeu de 4 (pour électrodes sous vide Ø 90 mm)

3444507 Câble d'électrode pneumatique noir, avec bouchons rouge

3444508 Câble d'électrode pneumatique noir, avec bouchons noir

[www.enraf-nonius.com](http://www.enraf-nonius.com)