

Palpeur radio (QE) haute précision RMP400



Les informations de conformité pour ce produit sont disponibles en scannant le code QR ou en consultant www.renishaw.fr/mtpdoc



Sommaire

Avant de commencer	1-1
Marques de fabrique.	1-1
Garantie	1-1
Machines à CN.	1-1
Entretien du palpeur	1-1
Brevets	1-2
Avis sur le logiciel RMP400 (modèle RMP400QE)	1-2
Accord de licence du logiciel RMP400 (modèle RMP400QE)	1-3
Utilisation prévue	1-4
Sécurité	1-4
Informations à l'attention de l'utilisateur	1-4
Informations à l'attention du fournisseur / installateur de la machine.	1-5
Informations à l'attention de l'installateur des équipements.	1-5
Fonctionnement de l'équipement	1-5
RMP400 – Généralités	2-1
Introduction.	2-1
Préalables	2-3
Interface système	2-3
Configuration du palpeur	2-4
Opti-Logic™	2-4
Trigger Logic™	2-4
Modes du palpeur.	2-5
Réglages configurables	2-5
Modes de mise en marche / d'arrêt	2-5
Filtre de déclenchement.	2-7
Fonction Auto-reset	2-7
Mode Hibernation.	2-8
Mode Multipalpeurs	2-8
Mode Appairage	2-9
Dimensions du RMP400.	2-10
Caractéristiques techniques du RMP400	2-11
Autonomie normale des piles.	2-12
Stylets recommandés	2-13

Installation du système	3-1
Installation du RMP400 avec une RMI-Q ou une RMI-QE	3-1
Enveloppe de fonctionnement	3-1
Installation du RMP400 avec une RMI-Q ou une RMI-QE	3-2
Enveloppe de performance	3-2
Préparation du RMP400 à l'emploi	3-3
Montage du stylet	3-3
Installation des piles	3-4
Montage du palpeur sur un cône	3-5
Centrage du stylet	3-6
Calibration de l'RMP400	3-7
Pourquoi calibrer un palpeur ?	3-7
Calibration dans un trou alésé ou sur un diamètre tourné	3-7
Calibration dans une bague étalon ou sur une sphère étalon	3-8
Calibration de la longueur du palpeur	3-8
Configuration du palpeur	4-1
Configuration du palpeur en utilisant l'application Paramètres palpeur	4-1
En utilisant Opti-Logic™	4-1
Vérification des réglages du palpeur	4-2
Réglages du Mode Multipalpeurs	4-3
Tableau des réglages de palpeur	4-4
Fonction d'appairage du palpeur	4-5
Avec une RMI-Q activée	4-6
Avec une RMI-QE activée	4-7
Association RMP400 - RMI-Q	4-8
Association RMP400 à RMI-QE	4-10
Modification des paramètres du palpeur lors de l'association avec une RMI-Q	4-12
Modification des paramètres du palpeur lors de l'association avec une RMI-QE	4-15
Fonction Réinitialisation maître	4-17
Mode Fonctionnement	4-20
Entretien	5-1
Entretien	5-1
Nettoyage du palpeur	5-1
Remplacement des piles	5-2
Diagnostic d'erreur	6-1
Nomenclature	7-1

Avant de commencer

Marques de fabrique

Google Play et le logo Google Play sont des marques de Google LLC.

Apple et le logo Apple sont des marques d'Apple Inc., déposées aux États-Unis et dans d'autres pays et régions. App Store est une marque de service d'Apple Inc., déposée aux États-Unis et dans d'autres pays et régions.

Garantie

Sauf accord écrit séparé, signé entre vous-même et Renishaw, le matériel et/ou le(s) logiciel(s) est/sont vendu(s) conformément aux Conditions Générales de Renishaw (« Renishaw Standard Terms and Conditions ») fournies avec le(s)dit(s) matériel(s) et/ou logiciel(s), ou disponibles sur demande auprès de votre bureau Renishaw local.

Renishaw garantit son matériel et ses logiciels pendant une durée limitée (comme stipulé dans les Conditions Générales), à condition que ceux-ci soient installés et utilisés dans le strict respect de la documentation Renishaw qui leur est associée. Pour connaître tous les détails relatifs à votre garantie, vous devez consulter ces Conditions Générales.

Tout matériel et/ou logiciel acheté par vous-même auprès d'un fournisseur tiers est/sont soumis à des conditions distinctes fournies avec ledit matériel et/ou logiciel. Pour obtenir plus de détails, veuillez contacter votre fournisseur tiers.

Machines à CN

L'exploitation de machines-outils à CN doit toujours être confiée à du personnel dûment formé et conformément aux instructions du constructeur.

Entretien du palpeur

Les composants du système doivent rester propres et l'unité doit être traitée comme un outil de précision.

Brevets

Les caractéristiques du palpeur RMP400 et autres produits Renishaw semblables sont protégées par un ou plusieurs des brevets suivants et/ou font l'objet de demandes de brevets :

CN 100416216	EP 2216761	JP 5611297	US 8140287
CN 100466003	EP 3688405	JP 7184880	WO 2019/063991
CN 101142461	IN 215787	KR 1001244	WO 2022/185053
CN 101171493	IN 234921	TW I333052	WO 2022/219305
CN 101198836	IN 305341	US 11415412	WO 2022/219306
CN 101476859	IN 307453	US 7285935	WO 2022/219307
CN 101482402	IN 364693	US 7316077	
CN 111133272	JP 5238749	US 7603789	
EP 1457786	JP 5283501	US 7665219	
EP 1576560	JP 5308811	US 7689379	
EP 1613921	JP 5357541	US 7792654	
EP 1866602		US 7821420	
EP 1880163			
EP 1893937			
EP 1931936			
EP 2154471			

Avis sur le logiciel RMP400 (modèle RMP400QE)

Ce produit RMP400 comprend un logiciel embarqué (firmware) auquel s'appliquent les avertissements suivants :

Avertissement du gouvernement américain

AVIS AUX CLIENTS AYANT SIGNÉ UN CONTRAT DE MAITRE D'OEUVRE ET UN CONTRAT GOUVERNEMENTAL DES ÉTATS-UNIS

Ce logiciel est un logiciel informatique commercial qui a été développé par Renishaw exclusivement grâce à des fonds privés. Nonobstant tout autre accord de licence ou de location se rapportant à, ou accompagnant la livraison de, ce logiciel informatique, les droits du gouvernement des États-Unis et/ou de ses maîtres d'œuvre en ce qui concerne son utilisation, sa reproduction et sa diffusion sont tels qu'ils sont énoncés dans les termes du contrat ou du sous-contrat entre Renishaw et le gouvernement des États-Unis, l'Agence fédérale civile ou le maître d'œuvre respectivement. Veuillez consulter le contrat ou sous-contrat applicable et la licence du logiciel qui s'y rapporte, le cas échéant, afin de déterminer vos droits exacts concernant l'utilisation, la reproduction et/ou la diffusion.

CLUF du logiciel Renishaw

Le logiciel Renishaw est concédé sous licence conformément à la licence Renishaw à l'adresse suivante : www.renishaw.fr/legal/softwareterms

Accord de licence du logiciel RMP400 (modèle RMP400QE)

Ce produit RMP400 inclut les logiciels tiers suivants :

BSD 3-Clause Licence

This product's firmware has been developed by Renishaw with the use of the Microchip libraries, under the following licensing terms:-

This software is developed by Microchip Technology Inc. and its subsidiaries ("Microchip").

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Microchip's name may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY MICROCHIP "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL MICROCHIP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWSOEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

(c) Copyright 1999-2013 Microchip Technology, All rights reserved

Utilisation prévue

Le système RMP400 est un palpeur sur broche radio qui permet un contrôle de pièces après usinage et un réglage de pièces à usiner sur machines multitâches et centres d'usinage.

Sécurité

Informations à l'attention de l'utilisateur

Ce produit est fourni avec des piles lithium métal non-rechargeables. Pour connaître l'utilisation spécifique des piles et les directives de sécurité/élimination, consultez la documentation du fabricant des piles.

- Ne pas essayer de recharger ces piles.
- Remplacer les piles uniquement par le type spécifié.
- Ne mélangez pas des piles neuves et usagées dans le produit.
- Ne mélangez pas marques ou types de piles différents dans le produit.
- Toutes les piles doivent être installées en respectant la polarité conformément aux instructions de ce manuel et aux indications sur le produit.
- Ne pas stocker les piles en plein soleil.
- Ne pas exposer les piles à l'eau.
- Ne pas exposer les piles à la chaleur et ne pas les jeter au feu.
- Éviter tout déchargement forcé des piles.
- Ne pas mettre les piles en court-circuit.
- Ne pas démonter les piles, leur appliquer une pression excessive, les percer, déformer ou les soumettre à des impacts
- Ne pas avaler les piles.
- Tenir les piles hors de portée des enfants.
- Si les piles sont gonflées ou endommagées, ne pas les utiliser dans le produit. Manipuler avec soin.
- Éliminer les piles usagées conformément à la législation locale en vigueur sur l'environnement et la sécurité.
- Dispose of waste batteries in accordance with your local environmental and safety laws.

Veillez à respecter la conformité avec la réglementation internationale et nationale relative au transport lorsque vous transportez les piles ou ce produit s'il en contient. Les piles Lithium métal sont classées comme matériaux dangereux dans le transport. En tant que telles elles doivent être étiquetées et emballées conformément à la réglementation sur les marchandises dangereuses avant tout transport. Si vous devez renvoyer ce produit pour quelque raison que ce soit, ne renvoyez pas les piles, vous réduirez ainsi les risques de retards d'expédition.

Le port de lunettes de protection est recommandé pour toute application sur machine-outil.

Le RMP400 comporte une vitre. En cas de rupture, manipulez-le avec soin pour éviter les blessures.

Informations à l'attention du fournisseur / installateur de la machine

Il incombe au fournisseur de la machine de veiller, d'une part, à ce que l'utilisateur prenne connaissance des dangers d'exploitation, y compris ceux décrits dans la documentation du produit Renishaw et, d'autre part, à ce que des protections et verrouillages de sûreté adéquats soient prévus.

Dans le cas où le système de palpation échoue, le signal de palpation peut indiquer par erreur que le palpeur est au repos (palpeur fermé). Ne vous fiez pas aux signaux du palpeur car ils ne garantissent pas toujours l'arrêt des mouvements machine.

Informations à l'attention de l'installateur des équipements

Tous les équipements Renishaw sont conçus pour être conformes aux critères réglementaires UE, FCC et du Royaume-Uni. Il incombe à l'installateur des équipements de vérifier le respect des directives suivantes pour que le produit fonctionne conformément à cette réglementation :

- Toute interface DOIT être installée dans une position éloignée de toutes sources potentielles d'interférences électriques (telles que transformateurs, servocommandes).
- Toutes les connexions 0 V / terre doivent être branchées sur la « terre » de la machine (c'est-à-dire le point unique de retour pour tous les câbles de terre et de blindage). Cette précaution est très importante car, sans cela, une différence de potentiel entre les terres pourrait survenir.
- Tous les blindages doivent être connectés suivant les instructions utilisateur.
- Ne faites pas passer de câble le long de sources haute tension (par exemple de câbles d'alimentation moteur) ou à proximité de circuits de transfert de données à grande vitesse.
- Maintenez toujours la longueur des câbles au minimum.

Fonctionnement de l'équipement

Toute utilisation de cet équipement d'une manière non spécifiée par le constructeur peut compromettre la protection dont est pourvu cet équipement.

Page vide.

RMP400 – Généralités

Introduction

Le RMP400 (modèle RMP400QE) est un palpeur de transmission radio de nouvelle génération compatible avec l'interface machine radio RMI-QE ou RMI-Q.



REMARQUE : Les palpeurs RMP400 de génération antérieure sans le marquage « Modèle RMP400QE » ne peuvent pas être utilisés avec la RMI-QE.

Le système RMP400 permet un contrôle de pièces après usinage et un réglage de pièces à usiner sur machines multitâches et centres d'usinage.

Il propose une combinaison sans rivale de dimensions, précision, fiabilité et robustesse, et il permet un palpéage de haute précision sur des centres d'usinage de petites à moyennes tailles ou d'autres machines où les problèmes d'alignement récepteur/émetteur nuisent à la transmission optique des signaux.

Associant la technologie brevetée de jauge de contrainte RENGAGE™ avec l'utilisation d'une transmission hybride FHSS (spectre étalé à saut de fréquence) sans interférence, le RMP400 fournit une technologie à jauge de contrainte à semi-conducteurs et tous les avantages associés que cela apporte :

- Excellentes performances 3D permettant le palpéage de surfaces profilées.
- Fiabilité améliorée dans tous les sens de palpéage.
- Une force de déclenchement basse combinée avec une faible variation de pré-course pour fournir une grande précision, même en cas d'utilisation avec un stylet long.
- Élimination des échecs de retour au repos.
- Haute résistance aux chocs et aux vibrations de machines-outils.
- Résistance aux chocs et faux déclenchements par l'utilisation d'accéléromètres à semi-conducteur.

En plus d'assurer des mesures haute précision sur votre machine-outil, le RMP400 permet également :

- une calibration plus rapide :

Sur les pièces 3D complexes, il est courant de mesurer dans plusieurs directions. Chaque direction d'un palpeur mécanique standard doit être calibrée pour compenser la variation de pré-course dans la mesure.

Effectuée dans chaque direction 3D, cette calibration peut prendre beaucoup de temps.

Comme la variation de pré-course du RMP400 est presque nulle, une seule valeur de calibration peut être utilisée pour n'importe quel angle de palpation en 2D ou 3D. ce qui réduit fortement les durées de calibration. Un avantage supplémentaire est une réduction correspondante du nombre d'erreurs induites par les variations du milieu ambiant à l'intérieur de la machine pendant un long cycle de calibration.

- Utilisation possible dans des applications à réorientations axiales et radiales permise par l'emploi d'accéléromètres à semiconducteurs :

La fonction auto-reset est nécessaire et des recommandations devraient être suivies pour obtenir une performance métrologique optimale.

La logique de déclenchement Opti-Logic™ ou Trigger Logic™ permet de configurer tous ses paramètres. Ces techniques permettent à l'utilisateur de consulter et de modifier par la suite les paramètres du palpeur.

Les réglages configurables sont :

- Mode de mise en marche / d'arrêt
- réglage du filtre de déclenchement
- Fonction Auto-reset
- Réglage d'hibernation*
- Mode Multipalpeurs*

* en mode RMI-Q uniquement.

Préalables

Trois LED multicolores de palpeur donnent des indications visuelles de l'état et des réglages sélectionnés sur le palpeur.

Par exemple :

- Modes de mise en marche et d'arrêt
- État du palpeur – déclenché ou au repos
- État des piles

Les piles sont insérées ou retirées comme indiqué (pour plus d'informations, reportez-vous à la **page 3-4** « Installation des piles »).

L'introduction des piles déclenche le clignotement des LED, en commençant par un contrôle des LED (Pour plus d'informations, voir **page 4-2** « Vérification des réglages du palpeur »). Un contrôle des LED affichant un clignotement unique rouge, vert, bleu indique que le palpeur fonctionne en mode RMI-Q. Un contrôle des LED affichant des clignotements doubles rouge, vert, bleu indique que le palpeur fonctionne en mode RMI-QE.

Interface système

L'interface/récepteur intégrés du RMI-Q ou RMI-QE se chargent des communications entre le palpeur RMP400 et l'automate de la machine. Pour plus de détails, consultez le manuel d'installation de l'*interface radio machine RMI-Q* (Référence Renishaw H-5687-8505) ou le manuel d'installation de l'*interface radio machine RMI-QE* (Référence Renishaw H-6551-8523).

Il est nécessaire que le RMP400 soit associé à une RMI-Q ou à une RMI-QE. Avant la toute première association, le RMP400 est pré-réglé pour fonctionner en mode RMI-QE. Le contrôle des LED affichera des clignotements doubles rouge, vert, bleu.

REMARQUE : Le RMP400 (Modèle RMP400QE) n'est pas compatible avec l'ancien récepteur/interface intégrée.

Configuration du palpeur

Il est recommandé d'utiliser l'application Paramètres palpeur pour configurer le palpeur.

L'application Paramètres palpeur simplifie le processus de configuration de palpeurs pour machines-outils Renishaw compatibles avec Trigger Logic™ ou Opti-Logic™.

L'application fournit des instructions visuelles claires, étape par étape, ainsi que des didacticiels vidéo, permettant de guider l'utilisateur dans le processus d'installation et de configuration d'un système de palpéage pour machines-outils Renishaw.

L'application Paramètres palpeur est disponible au téléchargement sur l'App Store et Google Play, ainsi que sur plusieurs app stores en Chine.



ou



Opti-Logic™

Opti-Logic est le procédé de transmission et de réception de données depuis l'application vers un palpeur pour machine-outil Renishaw à l'aide d'impulsions de lumière ; pour plus d'informations, voir la **page 4-1**, « Configuration du palpeur à l'aide de l'application Paramètres palpeur ».

Trigger Logic™

Trigger Logic™ (Pour toute information complémentaire, voir **page 4-2** « Vérification des réglages du palpeur ») est un procédé qui permet à l'utilisateur de visualiser et de sélectionner tous les réglages disponibles pour personnaliser un palpeur suivant une application. Activé par l'insertion des piles, le procédé Trigger Logic emploie une séquence de fléchissements du stylet (déclenchements) pour guider l'utilisateur de façon systématique parmi les modes disponibles afin d'obtenir la sélection des options de mode requis.

Pour contrôler les réglages activés sur le palpeur utilisé, il suffit également de retirer les piles pendant au moins 5 secondes, puis de les remettre pour activer la séquence de contrôle Trigger Logic (voir **page 4-2**, « Vérifications des réglages du palpeur » pour plus d'informations).

Modes du palpeur

Le palpeur RMP400 peut adopter l'un des trois modes suivants :

Mode d'attente – Le palpeur attend un signal de mise en marche.

REMARQUE : Le RMP400 passe au mode Hibernation si l'interface système est mise hors tension ou hors de portée pendant une durée de 30 secondes (le mode Hibernation est uniquement applicable en **mode mise en marche radio**).

Mode opérationnel – Lorsqu'il est activé par l'une des méthodes de mise en marche, le palpeur est allumé et prêt à l'emploi.

Mode configuration – Prêt à changer les réglages du palpeur au moyen de Opti-Logic ou Trigger Logic.

Réglages configurables

Modes de mise en marche / d'arrêt

Les options de marche/arrêt suivantes sont configurables.

- Mise en marche par radio / Arrêt par radio
- Mise en marche par radio / Arrêt par temporisation
- Mise en marche par rotation / Arrêt par rotation
- Marche par rotation / Arrêt par temporisation

Méthode de mise en marche du RMP400 Les options de mise en marche sont configurables	Méthode d'arrêt du RMP400 Les options d'arrêt sont configurables	Palpeur prêt en
<p>Marche par radio La mise en marche radio est pilotée par une commande machine.</p>	<p>Arrêt par radio L'arrêt par radio est piloté par une commande machine. Une minuterie arrête automatiquement le palpeur 90 minutes après son dernier déclenchement ou en attente, si une commande machine ne l'a pas fait auparavant.</p> <p>Arrêt par temporisation (dépassement de délai) Un arrêt par temporisation à 12, 33 ou 134 secondes (configurable) surviendra après le dernier déclenchement ou retour au repos.</p>	1,4 secondes maximum.
<p>Marche par rotation Rotation à 500 tr/min pendant 1 seconde minimum.</p>	<p>Arrêt par rotation Rotation à 500 tr/min pendant 1 seconde minimum. Une temporisation arrête automatiquement le palpeur 90 minutes après son dernier déclenchement s'il n'est sujet à aucune rotation.</p> <p>Arrêt par temporisation (dépassement de délai) Un arrêt par temporisation à 12, 33 ou 134 secondes (configurable) surviendra après le dernier déclenchement ou retour au repos.</p>	<p>2,5 secondes maximum</p> <hr/> <p>REMARQUE : Le palpeur peut être stationnaire pendant un minimum de 2,5 secondes après la fin de sa rotation.</p> <hr/>

REMARQUES :

Dans le mode « **Marche par radio** », le délai de mise en marche est sélectionnable par l'utilisateur soit « rapide » soit « standard » en utilisant une RMI-Q ou RMI-QE (la sélection est faite dans l'interface correspondante).

Pour plus d'informations sur le délai de mise en marche sélectionnable par l'utilisateur lors d'un fonctionnement avec une RMI-Q ou RMI-QE, consultez le manuel d'installation de l'*interface radio machine RMI-Q* (Réf. Renishaw H-5687-8505) ou le manuel d'installation de l'*interface radio machine RMI-QE* (Réf. Renishaw H-6551-8523).

En mode « **mise en marche radio** », le temps de mise en marche suppose une bonne liaison radio. Dans un environnement à fréquence radio (RF) médiocre, le temps de mise en marche peut augmenter.

En mode « **mise en marche rotation** », la première seconde commence au moment où la broche atteint 500 r/min.

La temporisation n'est pas applicable en mode Départ Niveau, consultez le manuel d'installation de l'*interface radio machine RMI-Q* (Réf. Renishaw H-5687-8505) ou le manuel d'installation de l'*interface radio machine RMI-QE* (Réf. Renishaw H-6551-8523).

Le RMP400 doit être en marche pendant au moins 1 seconde avant d'être mis à l'arrêt.

Filtre de déclenchement

Les palpeurs soumis à des vibrations ou des chocs puissants peuvent produire des signaux de déclenchement sans avoir touché une surface. Les paramètres du filtre de déclenchement RMP400 sont fournis pour modifier la configuration de fonctionnement afin de l'adapter au mieux aux conditions de fonctionnement spécifiques de la machine.

Le niveau 1 fournit une configuration à faible latence pour une mesure dans la zone d'accélération de la machine avec des petites distances d'approche.

Le niveau 2 fournit une configuration par défaut pour un usage général.

Le niveau 3 fournit une configuration d'immunité aux faux déclenchements soit pour manœuvrer vers la position de mesure à haute vitesse, soit pour la mesure de stylets « lourds » à haute vitesse.

Réglé en usine sur Niveau 2.

Fonction Auto-reset

Dans les anciens produits à jauge de contrainte, il fallait éteindre le palpeur pendant les mouvements de réorientation. La fonction auto-reset du RMP400 peut compenser les forces de stylet, qui résultent des changements d'orientation de palpeur, pouvant entraîner un déclenchement intempestif.

Cette fonction, gérée par des accéléromètres à semiconducteurs, convient à toutes les applications faisant intervenir des réorientations axiales et radiales du palpeur.

Pour obtenir une performance métrologique optimale avec la fonction auto-reset activée, une stabilisation est conseillée avant d'effectuer un mouvement programmé après toute réorientation du palpeur.

Avec un stylet mesurant jusqu'à 150 mm de long, une pause de 0,2 seconde est nécessaire. Le temps de réponse de la machine suffira pour la plupart des applications.

Lorsque vous utilisez un stylet plus long que 150 mm, un stylet lourd ou toute autre configuration de stylet, il est recommandé d'éteindre le RMP400 pendant les mouvements de réorientation ; voir la **page 2-13**, « Stylets recommandés » pour plus d'informations.

Mode Hibernation

Ne s'applique qu'au « **mode marche par radio** » lorsqu'un RMP400 est utilisé avec une RMI-Q.

Quand le RMP400 est en mode Attente et que la RMI-Q est mise hors tension ou hors de portée, le palpeur passe au mode Hibernation, un mode à faible consommation conçu pour prolonger l'autonomie des piles. Le palpeur sort de son hibernation pour vérifier périodiquement sa RMI-Q associée.

La fréquence de ce contrôle peut être paramétrée à 30 secondes, 5 secondes ou Inactif auquel cas le palpeur ne se met jamais en hibernation.

Par défaut, la fréquence de ce contrôle est réglée à 30 secondes.

Si sa RMI-Q associée est trouvée, le RMP400 passe du **mode Hibernation** au **mode Attente** où il sera prêt à être mis en **marche par radio**.

REMARQUE : Le « **mode hibernation** » n'est pas une fonction du RMP400 (modèle RMP400QE) lorsqu'il est utilisé avec une RMI-QE.

Mode Multipalpeurs (applicable uniquement lorsque le RMP400 est utilisé avec une RMI-Q)

Le RMP400 peut être configuré par Trigger Logic pour permettre l'application individuelle de plusieurs palpeurs avec une seule RMI-Q.

On peut utiliser jusqu'à quatre palpeurs RMP400 avec une seule interface RMI-Q en mode « **marche/arrêt radio** ». Pour des détails complémentaires sur cette fonctionnalité, consultez le manuel d'installation de l'*interface machine radio RMI-Q* (Référence Renishaw H-5687-8505).

REMARQUES :

L'option de mode Multipalpeur ne sera pas disponible si le mode « **mise en marche radio** » a été sélectionné.

Les palpeurs RMP400 pour lesquels le **mode Multipalpeurs est actif** peuvent coexister avec un nombre illimité de palpeurs RMP400 pour lesquels le **mode Multipalpeurs est inactif**.

Pour permettre le fonctionnement de plusieurs palpeurs radio, très proches les uns des autres et avec une seule RMI-Q, 16 choix de couleurs « **mode actif** » sont disponibles, chacune représentant une installation différente de machine-outil (pour plus d'informations, reportez-vous à la **page 4-3** « Réglages du mode Multipalpeurs »).

Tous les palpeurs d'une machine à RMI-Q unique doivent être réglés au même choix de couleur « **mode actif** » ; les éventuels palpeurs multiples de machines adjacentes doivent être réglés à un autre choix de couleur « **mode actif** ».

REMARQUE : Chaque palpeur par choix de couleur « **mode actif** » doit être associé à la RMI-Q. En configurant plusieurs palpeurs à un seul choix de couleur « **mode actif** », tous les palpeurs utilisant ce choix auront la même identité.

Le palpeur est associé après avoir sélectionné le réglage « mode Multipalpeurs » et choisi l'option « **mode actif** » ; pour plus d'informations, reportez-vous à la **page 4-12**, « Modification des réglages du palpeur lors d'une association avec une RMI-Q ».

Un nombre illimité de palpeurs peut être utilisé avec une seule RMI-Q tant qu'ils ont le même choix de couleur « **mode actif** ».

En usine, tous les palpeurs RMP400 sont réglés sur **Mode Inactif**.

L'ajout ou le remplacement de tout autre palpeur dans une installation multipalpeurs peut se faire par la reconfiguration du palpeur au même choix de couleur **Mode actif**.

REMARQUE : Le « **mode Multipalpeurs** » n'existe pas lorsque le RMP400 (modèle RMP400QE) est utilisé avec une RMI-QE.

Mode Appairage

Le paramétrage du système fait appel à la logique de déclenchement Opti-Logic ou Trigger Logic et à une mise en marche de la RMI-Q ou RMI-QE. Ou alors, « ReniKey » peut être utilisé (voir les remarques ci-dessous).

Cet appairage est nécessaire lors de la configuration initiale du système. Il est uniquement nécessaire de la refaire en cas de changement du système RMP400, RMI-Q ou RMI-QE.

L'association avec une RMI-Q ou une RMI-QE configurera le RMP400 pour fonctionner en mode RMI-Q ou RMI-QE et affichera des paramètres de palpeur spécifiques en conséquence.

Le mode de fonctionnement RMP400 peut être déterminé en observant le contrôle des LED qui s'affiche lorsque les piles sont insérées dans le palpeur (pour plus d'informations, voir **page 4-2** « Vérification des réglages du palpeur »). L'affichage des menus « **Mode hibernation** » ou « **Mode Multipalpeurs** » indique également que le RMP400 est en mode RMI-Q.

REMARQUES :

Avant la toute première association, le RMP400 est pré-réglé pour fonctionner en mode RMI-QE. Le contrôle des LED affichera des clignotements doubles rouge, vert, bleu.

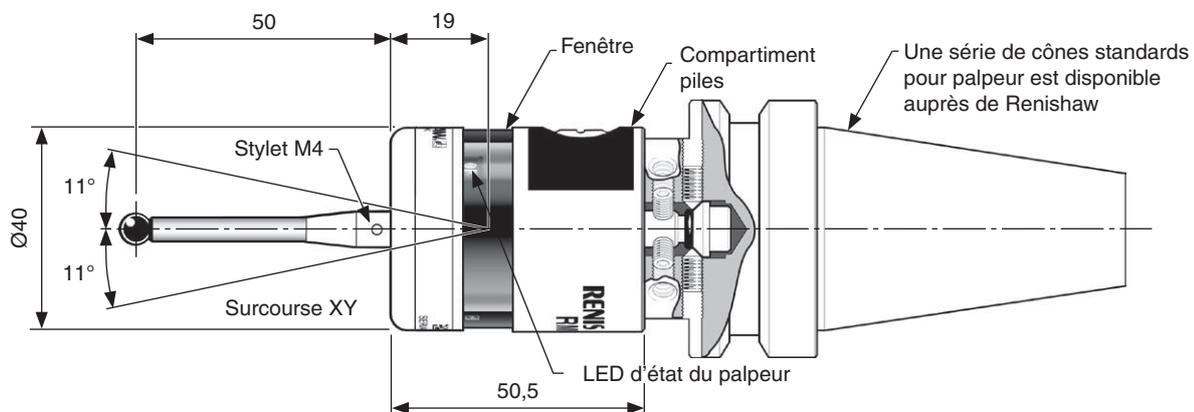
Les systèmes utilisant la RMI-Q ou RMI-QE peuvent être associés à un maximum de quatre palpeurs RMP400 manuellement. On peut également associer à une RMI-Q ou RMI-QE avec ReniKey, un cycle de macros machine Renishaw n'exigeant pas de mettre la RMI-Q ou RMI-QE hors, puis sous tension.

Pour en savoir plus sur ReniKey ou pour le télécharger gratuitement, allez sur :
www.renishaw.fr/mtpsupport/renikey

Reconfigurer les réglages de palpeur ou changer les piles ne fait pas perdre l'association sauf en cas de sélection du **mode Multipalpeurs**.

Cette opération peut être effectuée n'importe où dans l'enveloppe de communication radio.

Dimensions du RMP400



Dimensions en mm

Limites de surcourse du stylet		
Longueur de stylet	$\pm X/\pm Y$	+Z
50	12	6
100	22	6

Caractéristiques techniques du RMP400

Application principale	Contrôle et réglage de pièces sur centres d'usinage et machines multifonctions.	
Dimensions	Longueur	50,5 mm
	Diamètre	40 mm
Poids (sans cône)	Avec piles	262 g
	Sans piles	242 g
Type de transmission	Radio par spectre étalé à sauts de fréquence (FHSS)	
Fréquence radio	2400 MHz à 2483,5 MHz	
Mode de mise en marche	Code M radio ou marche par rotation	
Méthodes d'arrêt	Code M radio, arrêt par rotation ou arrêt par temporisation	
Vitesse de palpation (minimum)	3 mm/min ¹	
Vitesse de broche (maximum)	1000 tr/min	
Plage de fonctionnement	Jusqu'à 15 m	
Récepteur / interface	RMI-Q ou RMI-QE (Unité combinée antenne-interface-récepteur)	
Sens de palpation	±X, ±Y, +Z	
Répétabilité unidirectionnelle	0,25 µm 2σ – stylet de longueur 50 mm ² 0,35 µm 2σ – stylet de longueur 100 mm	
Écart de mesure de forme X, Y (2D)	±0,25 µm – stylet de longueur 50 mm ² ±0,25 µm – stylet de longueur 100 mm	
Écart de mesure de forme X, Y, Z (3D)	±1,00 µm – stylet de longueur 50 mm ² ±1,75 µm – stylet de longueur 100 mm	
Force de déclenchement du stylet ³		
Sur le plan XY (minimum type)	0,07 N (7 gf) Filtre de déclenchement (Niveau 2)	
Suivant axe +Z (minimum type)	1,02 N (104 gf) Filtre de déclenchement (Niveau 3)	
Force de surcourse du stylet		
Sur le plan XY (minimum type)	Minimum type : 2,8 N, 285 gf ⁴	
Suivant axe +Z (minimum type)	Minimum type : 9,8 N, 999 gf ⁵	

¹ Des vitesses inférieures à 3 mm/min surviennent couramment quand on déplace le palpeur manuellement à la manivelle avec une vitesse d'avance très faible.

² Les spécifications de performances sont testées à la vitesse standard de 240 mm/min avec un stylet en fibre de carbone de 50 mm. Des vitesses nettement plus élevées sont possibles suivant les critères d'application.

³ La force de déclenchement, critique dans certaines applications, est celle qui est exercée sur la pièce par le stylet quand le palpeur se déclenche. La force maximale appliquée intervient après le point de déclenchement (surcourse). La valeur de cette force dépend des variables apparentées, entre autres la vitesse de mesure, la décélération et la latence de la machine. Les palpeurs équipés de RENGAGE™ proposent des forces de déclenchement ultra-basses lors d'un palpation à faible vitesse d'avance. Testé à la vitesse d'avance recommandée la plus basse de 3 mm/min (minimum).

⁴ Force de surcourse du stylet dans le plan XY survenant normalement à 70 µm après le point de déclenchement et augmentant de 0,1 N/mm, 10 gf/mm, jusqu'à l'arrêt de la machine-outil (dans la direction de force maximale et en utilisant un stylet en fibre de carbone de 50 mm).

⁵ Force de surcourse de stylet dans le sens +Z survenant à 1,0 µm après le point de déclenchement et augmentant de 0,6 N/mm (61 gf/mm) jusqu'à l'arrêt de la machine-outil.

Surcourse du stylet	Sur le plan XY Selon l'axe +Z	± 11° 6 mm
Environnement	Indice IP	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013
	Norme IK (typique)	IK01 BS EN CEI 62262: 2002 [pour vitre en verre]
	Température de stockage	De - 25 °C à + 70 °C
	Température d'exploitation	DE + 5 °C à + 55 °C
Types de piles	2 x piles ½ AA 3,6 V chlorure de lithium-thionyle (CLT)	
Autonomie si piles faibles.	Environ une semaine après une première indication Piles faibles (sur la base d'un usage à 5 %)	
Témoin Piles faibles	LED bleue clignotant en parallèle avec la LED d'état de palpeur rouge ou verte normale	
Indication Piles épuisées	Rouge constant ou clignotant	
Autonomie normale des piles	Voir le tableau à la page 2-12	

Autonomie normale des piles

Type de piles utilisées		2 piles 3,6 V ½ AA chlorure de lithium-thionyle		
Autonomie normale des piles		Marche par radio		Marche par rotation
		(Mise en route en 1 s)	Mise en route en 0,5 s)	
	Autonomie en attente	37 mois	19 mois	29 mois
	Usage faible 1%	17 mois	12 mois	15 mois
	Usage intensif 5%	5 mois	5 mois	5 mois
Utilisation continue	230 heures	230 heures	230 heures	

REMARQUES :

Les chiffres d'autonomie des piles cités dans le tableau ci-dessus sont applicables au RMP400 (modèle RMP400QE) lorsqu'il est utilisé avec une interface/récepteur RMI-QE avec piles Saft LS 14250 (fournies). Il peut y avoir des variations avec d'autres marques de piles ; pour plus d'informations, voir la **rubrique 5**, « Maintenance ».

L'utilisation avec une interface/récepteur RMI-Q entraînera une réduction par rapport aux chiffres cités.

L'utilisation du RMP400 en mode « Marche radio rapide » entraînera une réduction de 5% du temps d'utilisation des piles.

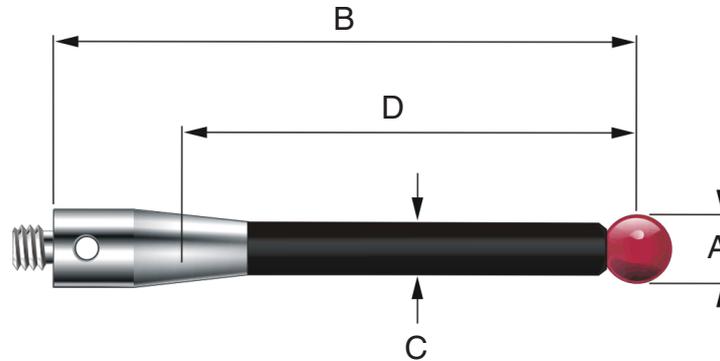
1% d'utilisation = 14 minutes/jour.

5% d'utilisation = 72 minutes/jour.

L'autonomie des piles dépend de la qualité de l'environnement RF externe dans lequel fonctionne le système de palpation.

Stylets recommandés

Les stylets en fibre de carbone à module élevé sont conçus pour minimiser la précourse et pour améliorer la précision car le matériau de la tige est extrêmement rigide. Grâce à cette rigidité intrinsèque, les stylets suivants conviennent particulièrement aux applications à jauge de contrainte.



Référence	A-5003-7306 Fibre de carbone	A-5003-6510 Fibre de carbone	A-5003-6511 Fibre de carbone	A-5003-6512 Fibre de carbone
A Ø bille mm	6,0	6,0	6,0	6,0
B Longueur mm	50,0	100,0	150,0	200,0
C Diamètre de tige mm	4,5	4,5	4,5	4,5
D LTE mm	38,5	88,5	138,5	188,5
Poids g	4,1	6,2	7,5	8,7

La gamme indiquée de stylets en fibre de carbone solide garantit des performances optimales avec le RMP400.

Il est possible que la gamme indiquée de stylets en fibre de carbone solide ne convienne pas à toutes les applications du RMP400 et qu'une sélection de configurations spécialisées de stylets soit nécessaire pour répondre aux critères de certaines applications spécifiques.

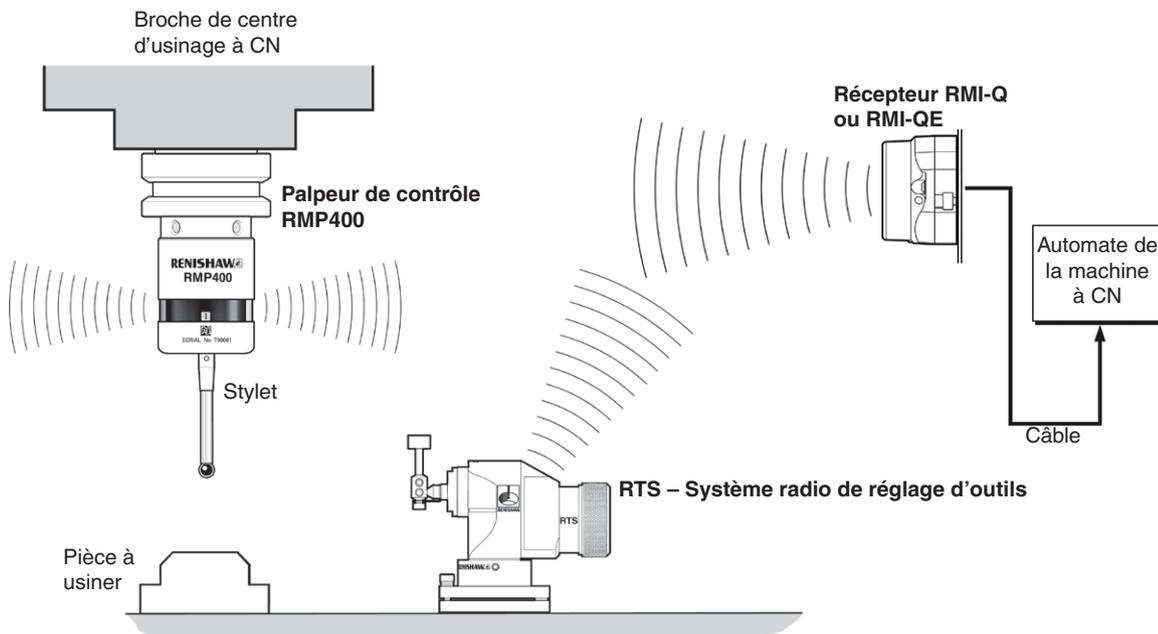
Pour des applications exigeant des stylets spécialisés, il peut être avantageux de réduire la vitesse des mouvements de palpation. Dans certains cas, il s'est avéré que des configurations de stylets spécialisés ne présentaient pas les caractéristiques et performances de palpation qu'on aurait pu attendre et obtenir avec des stylets standard. Réduire la vitesse du mouvement de palpation peut, dans certains cas, améliorer les performances du palpeur.

Pour sélectionner des composants de stilet à application spécifique, il est conseillé de choisir une configuration présentant un nombre minimum de composants. Le stilet doit toujours avoir un diamètre maximum et une longueur globale minimum. S'il faut utiliser une tige à diamètre réduit, il est conseillé de sélectionner une tige M4 avec petite longueur et un diamètre réduit.

Page vide.

Installation du système

Installation du RMP400 avec une RMI-Q ou une RMI-QE



Enveloppe de fonctionnement

La transmission radio n'exige pas de ligne de visibilité entre le palpeur et l'interface comme elle fonctionne par des trajectoires réfléchies et traverse de très petits espaces et vitres de la machine-outil. Ceci facilite l'installation à l'intérieur de la machine, à condition que le palpeur et la RMI-Q ou RMI-QE restent dans le champ de performance indiqué au verso.

Les résidus de liquide de coupe et de copeaux qui s'accumulent sur le RMP400 et la RMI-Q ou la RMI-QE risquent de nuire aux performances de transmission. N'oubliez pas de les essuyer aussi souvent que nécessaire afin de maintenir une transmission sans entrave.

Lors du fonctionnement, ne pas couvrir la vitre de regard du palpeur, la RMI-Q ou RMI-QE car cela pourrait nuire aux performances.

Installation du RMP400 avec une RMI-Q ou une RMI-QE

Le système de palpation doit être positionné de façon que le niveau optimal du signal soit atteint sur toute la course des axes de la machine. Toujours diriger le capot avant de la RMI-Q ou RMI-QE dans le sens général de la zone d'usinage et du magasin d'outils en veillant à ce que tous deux se trouvent dans l'enveloppe de performances indiquée ci-après. Pour faciliter la recherche d'une position optimale pour la RMI-Q ou la RMI-QE, la qualité du signal est affichée sur sa LED de signal.

REMARQUES :

Installation du RMP400 avec une RMI-Q ou une RMI-QE

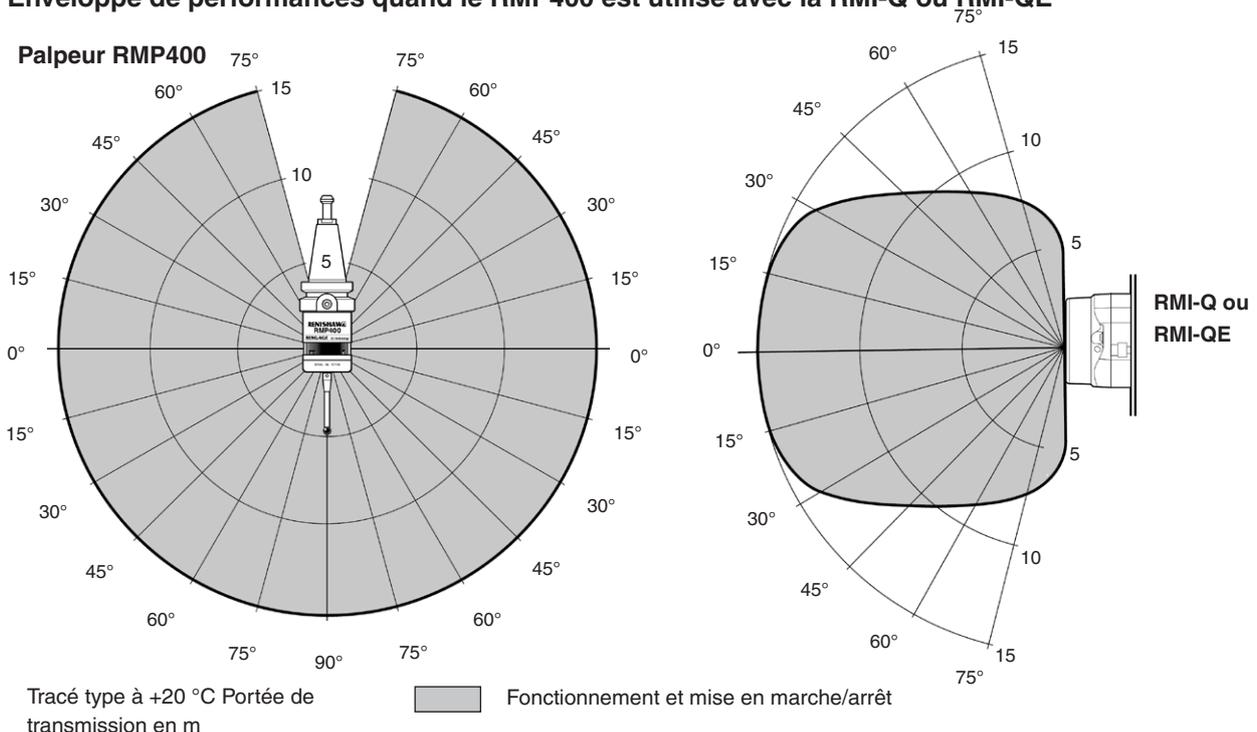
Le RMP400 passe à un mode hibernation intégré qui, en économisant la pile, prolonge son autonomie quand la RMI-Q n'est plus en marche dans les configurations **Marche par radio (arrêt par radio ou arrêt par temporisation)**. Le RMP400 passe au **mode hibernation** 30 secondes après l'arrêt de la RMI-Q (ou quand le RMP400 est hors de portée). En mode Hibernation, le RMP400 vérifie la présence d'une RMI-Q sous tension toutes les 30 secondes. S'il en trouve une, le RMP400 passe du mode Veille au mode Attente où il sera prêt à être mis en **marche par radio**.

Le « mode hibernation » n'existe pas lorsque le RMP400 (modèle RMP400QE) est utilisé avec une RMI-QE.

Enveloppe de performance

Le RMP400 et la RMI-Q ou RMI-QE doivent être dans l'enveloppe de performance l'un de l'autre ainsi qu'indiqué ci-dessous. L'enveloppe de performances indique la performance de la ligne de visibilité. Toutefois, ce n'est pas nécessaire pour la transmission radio RMP400 comme elle fonctionne avec n'importe quelle trajectoire radio réfléchie à condition que la longueur de la trajectoire réfléchie ne dépasse pas la plage de fonctionnement de 15 m.

Enveloppe de performances quand le RMP400 est utilisé avec la RMI-Q ou RMI-QE



Préparation du RMP400 à l'emploi

Montage du stylet

1



2



M-5000-3707

Installation des piles

REMARQUES :

Si des piles épuisées sont introduites par inadvertance, la LED restera allumée en rouge.

Ne laissez pas du liquide de coupe ou des impuretés s'infiltrer dans le compartiment piles.

Lors de l'insertion des piles, vérifiez que leur polarité est correcte.

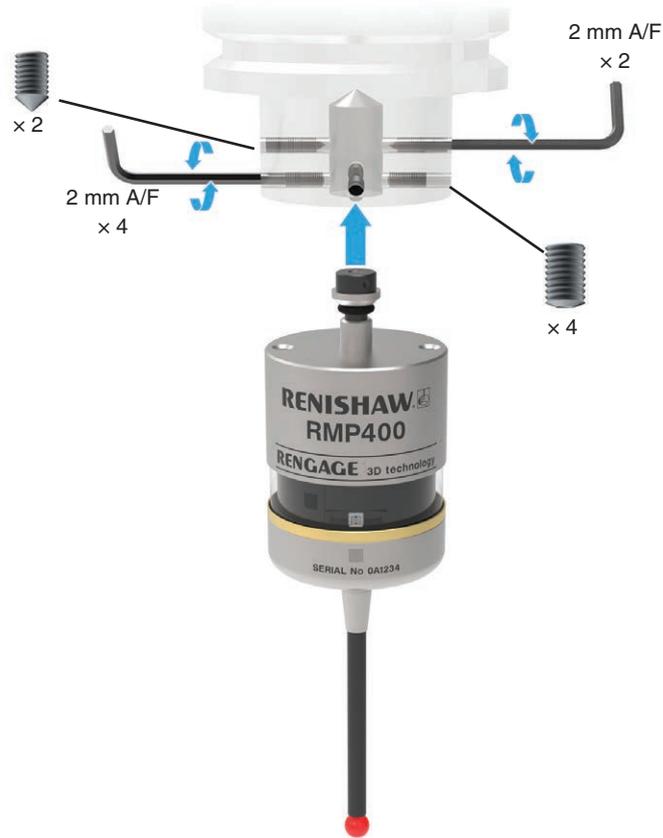
Après l'introduction des piles, la LED affichera les réglages actuels du palpeur (voir **page 4-2**, « Vérifications des réglages du palpeur », pour plus d'informations).

Pour plus d'informations et une liste des types de piles appropriés, voir la **page 5-2** « Changement des piles »



Montage du palpeur sur un cône

1



2

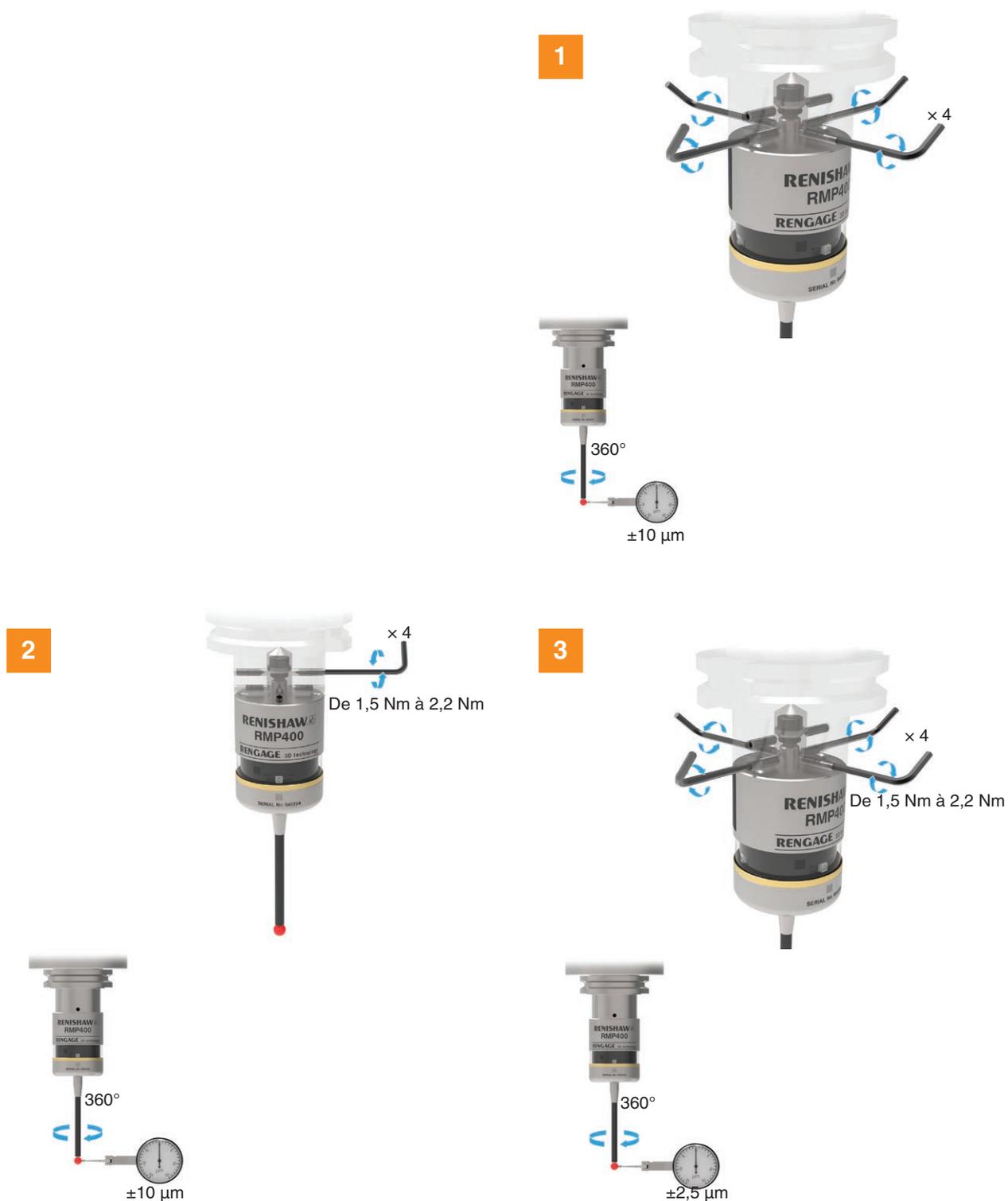


Centrage du stylet

REMARQUES :

En cas de chute accidentelle d'un ensemble palpeur/cône, vérifiez à nouveau qu'il est toujours centré.

Ne frappez pas le palpeur pour le centrer.



Calibration de l'RMP400

Pourquoi calibrer un palpeur ?

Un palpeur de broche n'est qu'un composant du système de mesure qui communique avec la machine-outil. Chaque partie du système peut introduire une différence constante entre la position que le stylet touche et celle qui est signalée à la machine. Si le palpeur n'est pas calibré, cette différence apparaîtra comme une inexactitude dans la mesure. La calibration du palpeur permet au logiciel de palpation de compenser cette différence.

En usage normal, la différence entre la position de contact et la position signalée ne change pas. Il importe toutefois de calibrer le palpeur dans les circonstances suivantes :

- lors de la première utilisation d'un système de palpation ;
- après un changement du filtre de déclenchement ;
- chaque fois qu'un nouveau stylet est installé sur le palpeur ;
- si vous soupçonnez que le stylet s'est déformé ou que le palpeur a subi une collision ;
- à intervalles réguliers pour compenser les changements mécaniques intervenant sur la machine ;
- si la répétabilité de positionnement du cône du palpeur n'est pas bonne. Une nouvelle calibration du palpeur peut s'avérer nécessaire chaque fois qu'il est sélectionné.

Il est conseillé de régler l'axe du stylet au centre car ceci réduit les effets des éventuelles variations d'orientation de broche et d'outil (voir **page 3-6** « Centrage du stylet » pour plus d'informations). Un léger faux rond est acceptable et compensable dans le cadre du processus normal de calibration.

Pour calibrer un palpeur, il faut effectuer trois opérations différentes, à savoir :

- calibration dans un trou alésé ou sur un diamètre tourné de position connue ;
- calibration dans une bague étalon ou sur une sphère étalon ;
- calibration de la longueur du palpeur.

Calibration dans un trou alésé ou sur un diamètre tourné

La calibration du palpeur dans un trou alésé ou sur un diamètre tourné de taille connue enregistre automatiquement les valeurs de correcteur de la bille du stylet par rapport à l'axe de broche. Les valeurs enregistrées sont alors utilisées automatiquement dans les cycles de mesure. Ces valeurs corrigent les valeurs mesurées pour les rendre relatives à l'axe réel de la broche.

Calibration dans une bague étalon ou sur une sphère étalon

La calibration d'un palpeur dans une bague étalon ou sur une sphère étalon de diamètre connu enregistre automatiquement une ou plusieurs valeur(s) pour le rayon de la bille du stylet. Les valeurs enregistrées sont alors automatiquement utilisées par les cycles de mesure pour donner la dimension réelle de l'élément. Ces valeurs sont aussi utilisées pour donner les positions réelles des éléments à surface simple.

REMARQUE : Les valeurs de rayon enregistrées sont basées sur les points de déclenchement électronique réels. Ces valeurs diffèrent des dimensions physiques.

Calibration de la longueur du palpeur

La calibration d'un palpeur sur une surface de référence connue détermine la longueur du palpeur basée sur le point de déclenchement électronique. La valeur enregistrée pour la longueur diffère de la longueur physique de l'ensemble de palpation. De plus, cette opération peut automatiquement compenser les erreurs de hauteur machine et de montage d'usinage sur la machine en ajustant la longueur du palpeur qui est enregistrée.

Configuration du palpeur

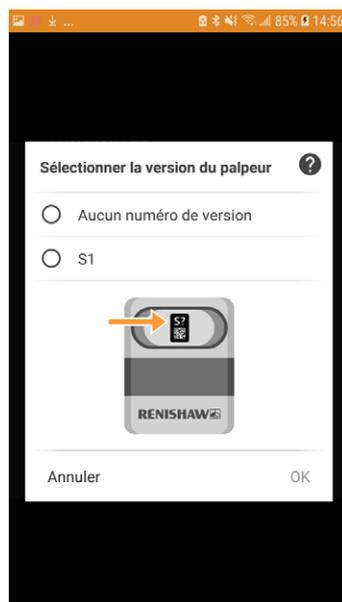
Configuration du palpeur en utilisant l'application Paramètres palpeur

L'application Paramètres palpeur simplifie le processus de configuration de palpeurs pour machines-outils Renishaw compatibles avec Trigger Logic™ ou OptiLogic™.

L'application fournit des instructions visuelles claires, étape par étape, ainsi que des didacticiels vidéo, permettant de guider l'utilisateur dans le processus d'installation et de configuration d'un système de palpé pour machines-outils Renishaw.

En utilisant Opti-Logic™

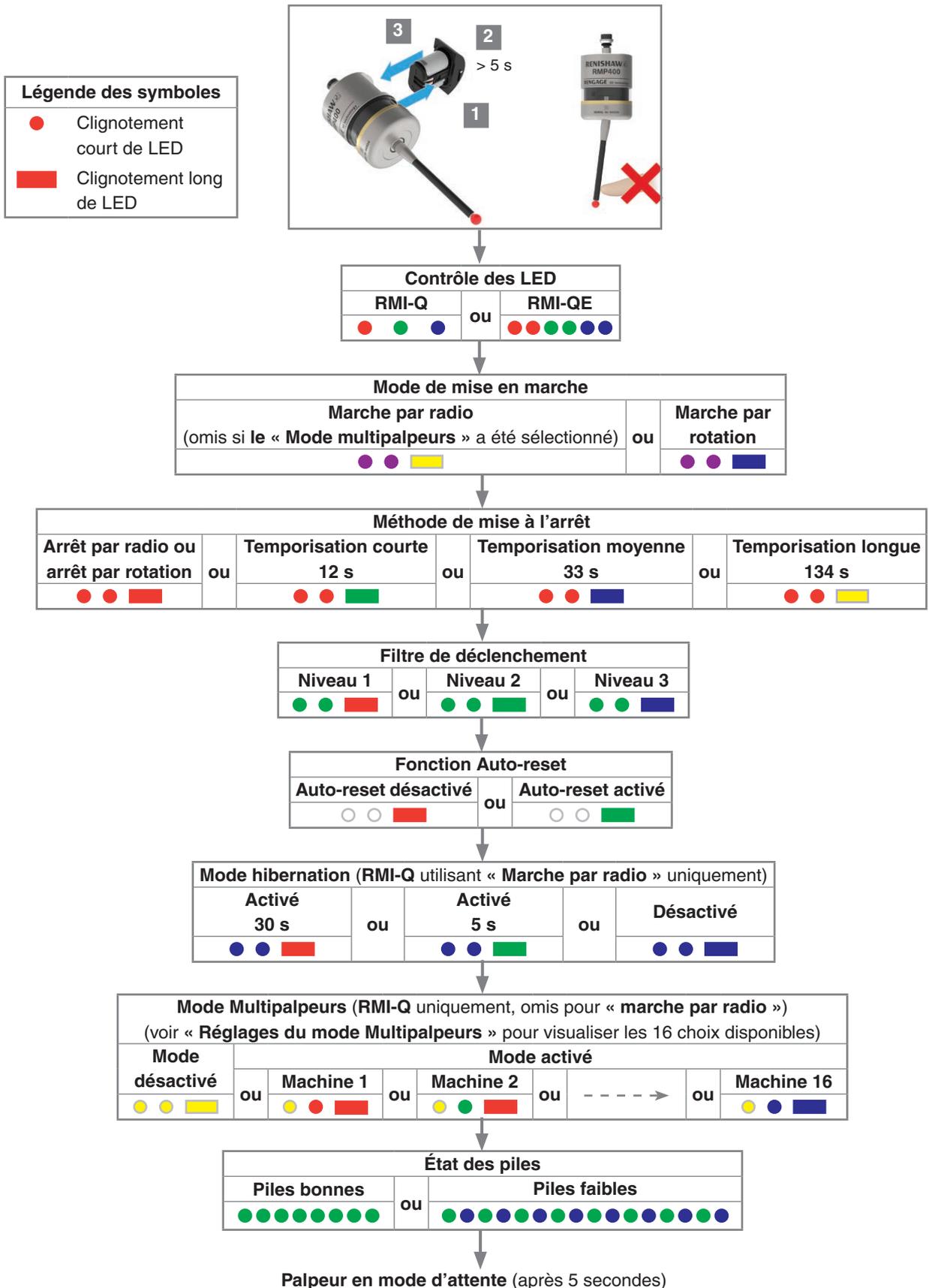
Opti-Logic™ est le procédé consistant à transmettre et à recevoir des données à partir de l'application vers un palpeur pour machines-outils Renishaw en utilisant des impulsions de lumière. L'application demandera la saisie de la version du palpeur. La version du palpeur est affichée à l'arrière du compartiment des piles qui est visible lorsque la cassette de piles est retirée.



L'application Paramètres palpeur est disponible au téléchargement sur l'App Store et Google Play, ainsi que sur plusieurs app stores en Chine.



Vérification des réglages du palpeur



Réglages du Mode Multipalpeurs

(application RMI-Q uniquement)

Fléchir le stylet pendant moins de 4 secondes pour passer en boucle au réglage suivant.

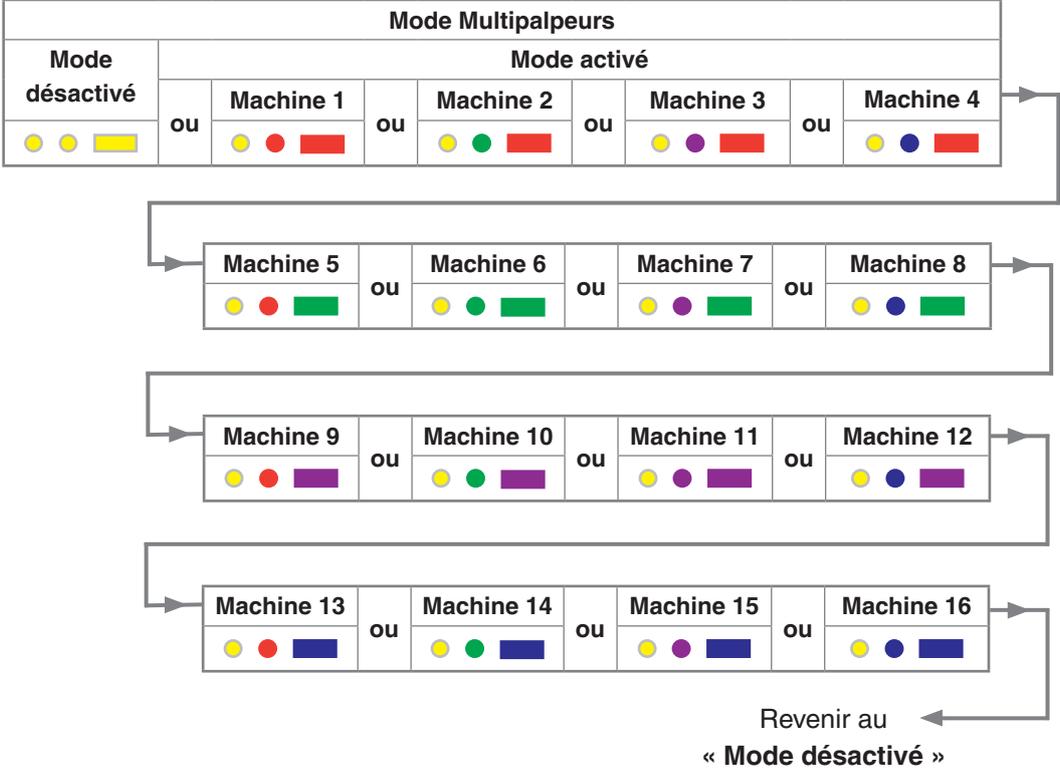


Tableau des réglages de palpeur

Cette page sert à noter les réglages de vos palpeurs.

 cocher

			Réglages usine	Nouveaux réglages
Mode de mise en marche	Marche par radio			
	Marche par rotation			
Méthode de mise à l'arrêt	Arrêt par radio ou arrêt par rotation			
	Temporisation courte (12 secondes)			
	Temporisation moyenne (33 secondes)			
	Temporisation longue (134 secondes)			
Filtre de déclenchement	Niveau 1			
	Niveau 2			
	Niveau 3			
Fonction Auto-reset	Auto-reset désactivé			
	Auto-reset activé			
Réglage Mode Hibernation (RMI-Q uniquement)	Activé (30 s)			
	Activé (5 s)			
	Désactivé			
Mode Multipalpeurs (RMI-Q uniquement)	Non (réglage usine).			
	Oui (numéro machine)	Voir « Réglages Multipalpeur »		

Les réglages usine sont réservés au kit A-6586-0001.

N° de série RMP400

Fonction d'appairage du palpeur

La fonction d'association de palpeur permet d'associer le RMP400 avec une interface RMI-Q ou RMI-QE indépendamment du processus de configuration pour d'autres réglages du palpeur. Pour associer un RMP400 avec une RMI-Q ou RMI-QE, introduisez les piles ou, si elles sont déjà installées, retirez-les pendant cinq secondes et remettez-les.

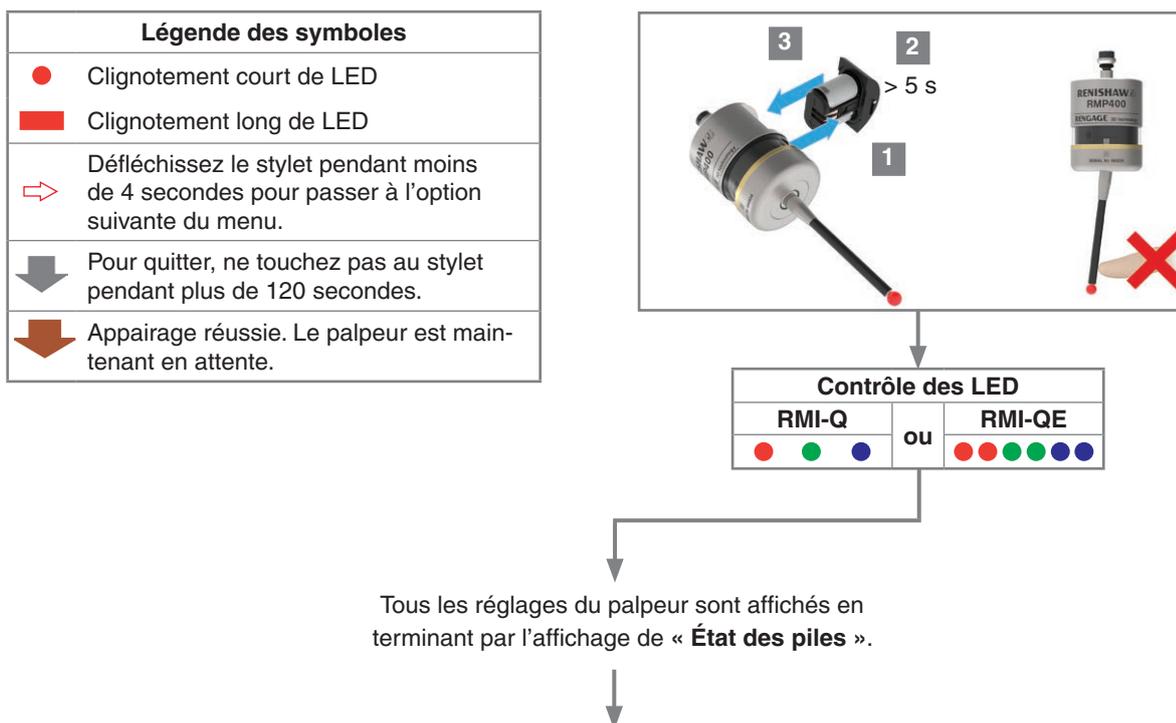
Après le contrôle des LED, le RMP400 va procéder à l'affichage des paramètres du palpeur. Cela se terminera par l'affichage **de l'état des piles**. Si l'alimentation des piles est bonne, l'état des piles correspond à huit clignotements verts. Si les piles sont faibles, chaque clignotement vert sera suivi d'un clignotement bleu.

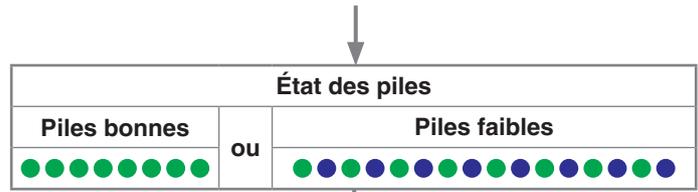
Lorsque « **l'état des piles** » est affiché, défléchissez le stylet, puis relâchez-le immédiatement pour passer en « **Mode Association** ».

« **Mode Appairage désactivé** » s'affichera sous la forme d'une séquence de clignotements bleu clair. À ce stade, la RMI-Q ou RMI-QE doit être allumée.

Si une RMI-Q est activée, le RMP400 continuera à afficher la séquence de clignotements bleu clair. Si une RMI-QE est activée, la séquence d'affichage du RMP400 comprendra désormais un long clignotement jaune.

Sur le RMP400, sélectionnez « **Mode Association actif** » en défléchissant le stylet pendant moins de 4 secondes. Après une association réussie indiquée par un clignotement bleu clair, bleu clair, vert, le RMP400 s'éteindra au bout de 20 secondes, puis passera en veille. Si le « **Mode d'association actif** » n'est pas sélectionné, le RMP400 s'éteindra après 120 secondes puis se mettra en attente (voir **page 4-8** « Association RMP400 – RMI-Q » ou **page 4-10** Association RMP400 – RMI-QE » pour plus d'informations).





Lorsque « État des piles » est affiché, défléchissez le stylet, puis relâchez-le pour passer à « mode Appairage ». L'état du palpeur clignote en rouge pour le confirmer.

REMARQUE : Attendez que le premier clignotement d'état des piles se produise avant de défléchir le stylet, puis relâchez le stylet lorsque le clignotement rouge est observé. Assurez-vous que cela est effectué avant que le dernier clignotement d'état de batterie ne s'affiche.



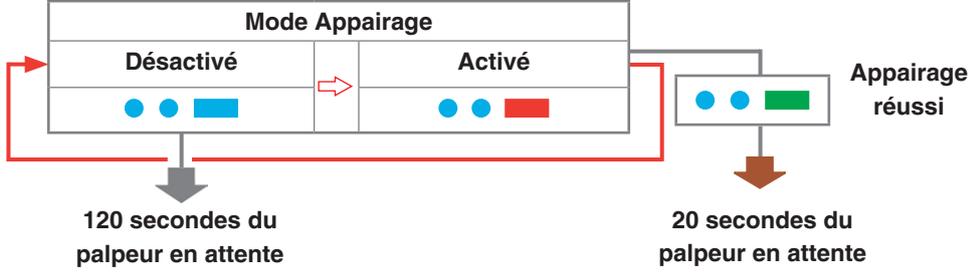
À ce moment-là, allumez la RMI-Q ou RMI-QE.

Avec une RMI-Q activée



RMI-Q

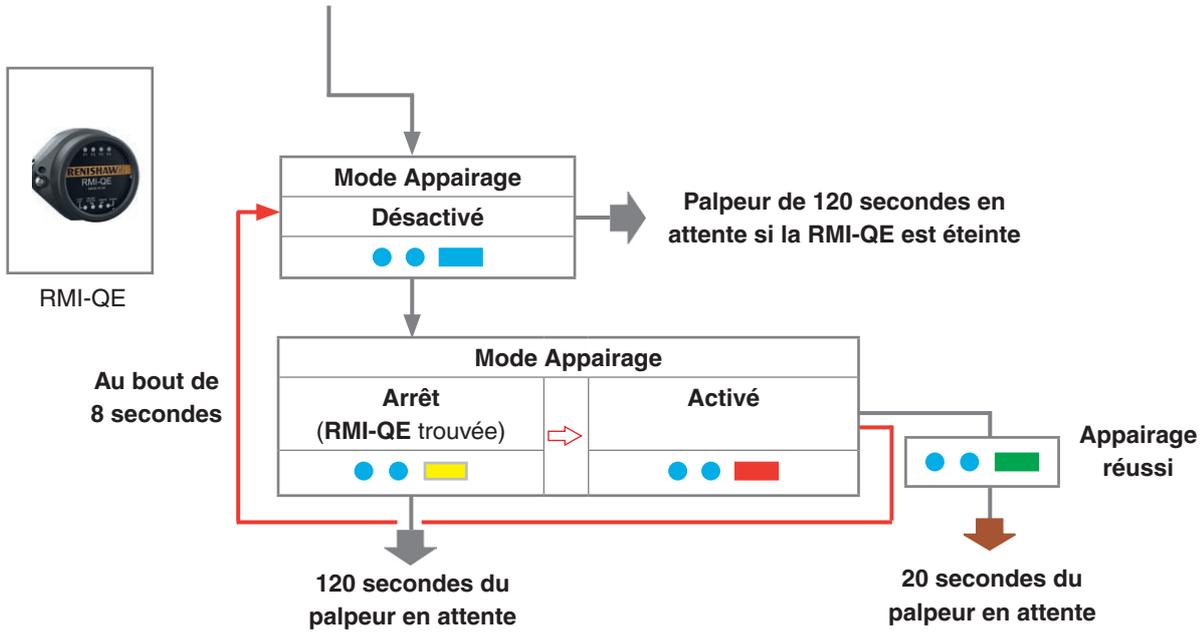
Au bout de 8 secondes



Si l'appairage n'est pas réussie, « Mode Appairage désactivé » s'affiche à nouveau au bout de 8 secondes. Défléchissez le stylet pendant moins de 4 secondes pour sélectionner à nouveau « Mode Association actif ».

ou

Avec une RMI-QE activée



Si l'appairage n'est pas réussie, « **Mode Appairage désactivé** » s'affiche à nouveau au bout de 8 secondes. Lorsque « **Mode Appairage désactivé (RMI-QE trouvée)** » est affiché, défléchissez le stylet pendant moins de 4 secondes pour sélectionner à nouveau « **Mode Appairage activé** ».

Association RMP400 - RMI-Q

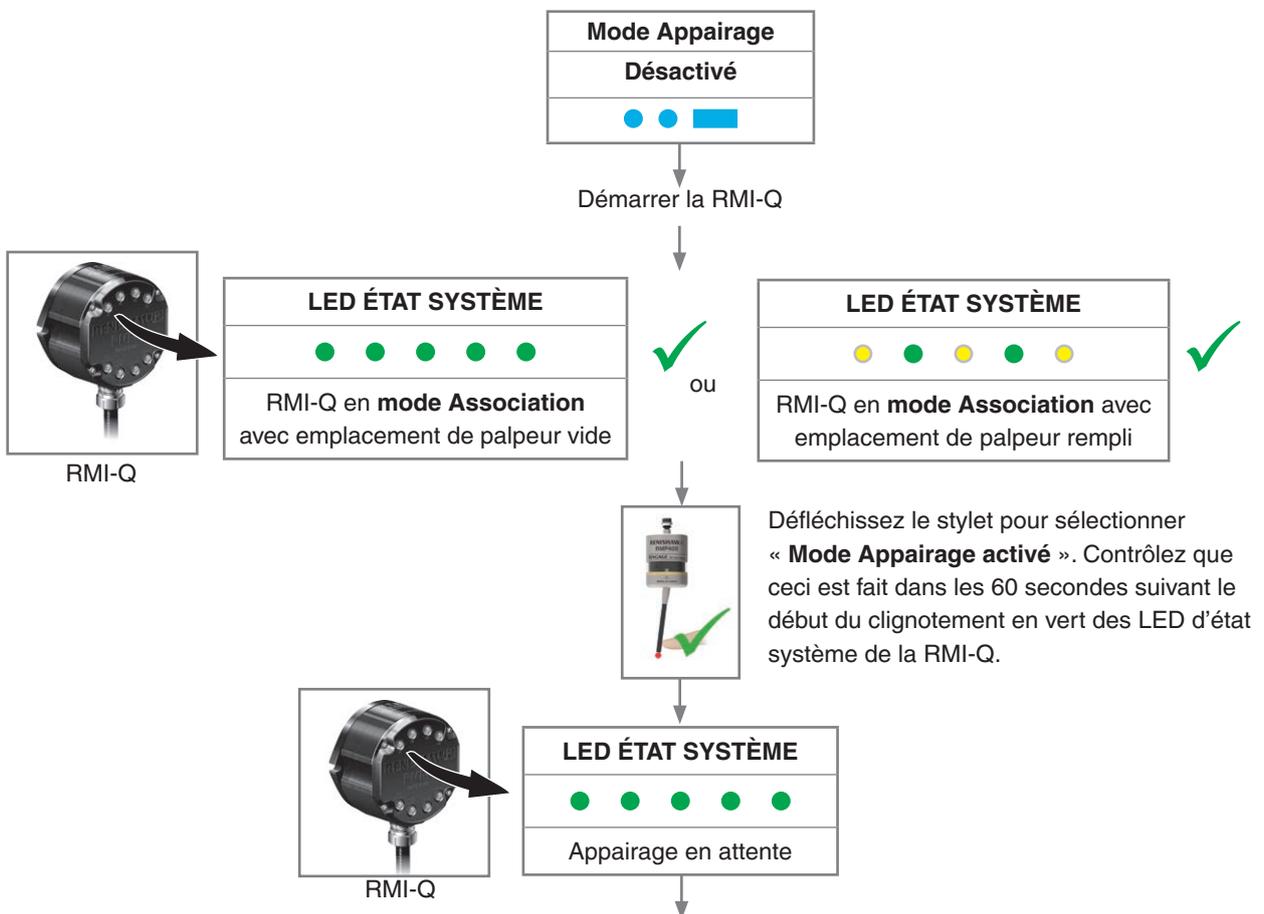
Le réglage du système est obtenu en utilisant Trigger Logic™ et par la mise sous tension de la RMI-Q. Sinon, l'association à une RMI-Q peut être réalisée en utilisant ReniKey ; un cycle de macro machine Renishaw qui ne nécessite pas que la RMI-Q soit redémarrée.

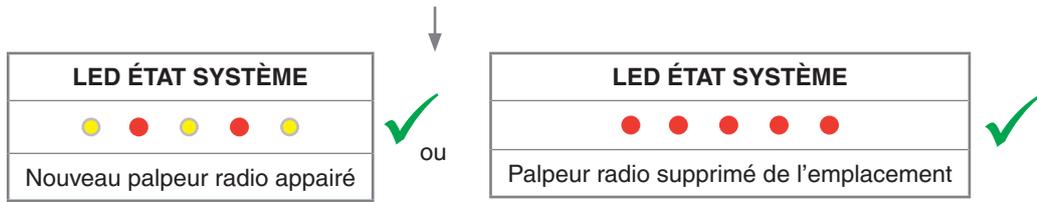
Cet appairage est nécessaire lors de la configuration initiale du système. Une nouvelle opération d'association sera nécessaire en cas de changement du RMP400 ou de la RMI-Q.

La reconfiguration des réglages du palpeur ou le remplacement des piles ne fait pas perdre l'appairage. Cette opération peut être effectuée n'importe où dans l'enveloppe de communication radio.

Le RMP400 doit être utilisé avec une seule RMI-Q associée active (alimentée).

En mode Configuration, définissez les réglages du palpeur jusqu'à ce que vous arriviez au menu du « **Mode Association** » qui est « **Mode Association inactif** » par défaut.





Affiché pendant 5 secondes

REMARQUE : Référez-vous au *Manuel d'installation de la RMI-Q* (Réf. Renishaw H-5687-8505) pour le partenariat d'un maximum de quatre palpeurs radio.



Le palpeur est alors en attente et le système est prêt à l'emploi.

Association RMP400 à RMI-QE

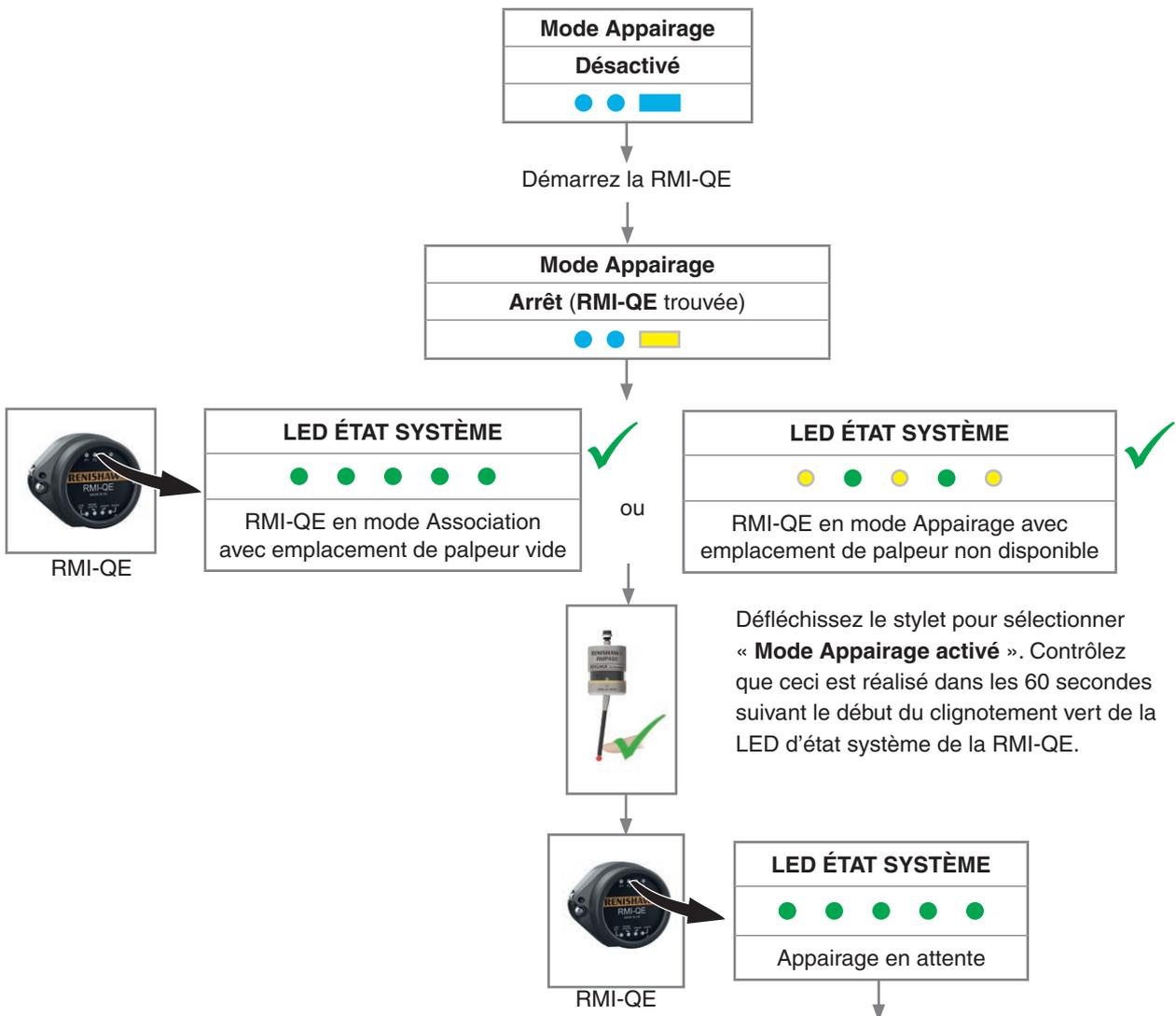
Le paramétrage du système fait appel à la logique de déclenchement Trigger Logic™ et à la mise en marche de la RMI-QE. Ou alors l'appairage peut également se faire à une RMI-QE avec ReniKey, un cycle de macros machine Renishaw n'exigeant pas de mettre la RMI-QE hors, puis sous tension.

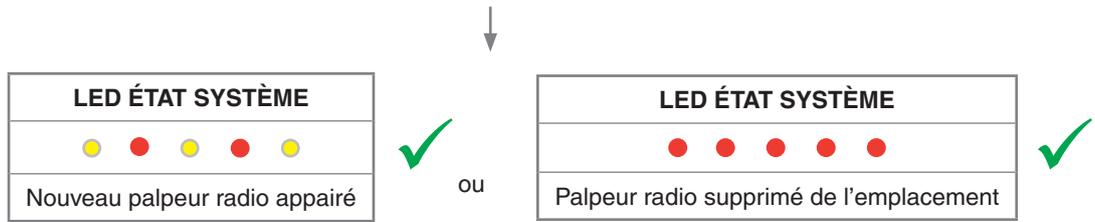
Cet appairage est nécessaire lors de la configuration initiale du système. Il sera uniquement nécessaire de la refaire en cas de changement du RMP400 ou de la RMI-QE.

La reconfiguration des réglages du palpeur ou le remplacement des piles ne fait pas perdre l'appairage. Cette opération peut être effectuée n'importe où dans l'enveloppe de communication radio.

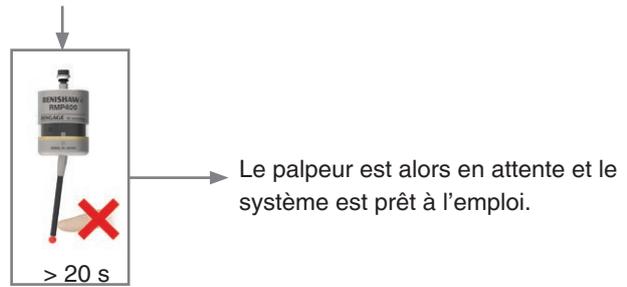
Un RMP400 qui a été associé avec la RMI-QE mais qui par la suite a été utilisé avec un autre système devra être ré-associé avant d'être remis en service avec la RMI-QE.

Reportez-vous à la **page 4-5** « Fonction d'association de palpeur » pour plus d'informations sur la façon d'accéder au « **mode Association** ».





Affiché pendant 5 secondes



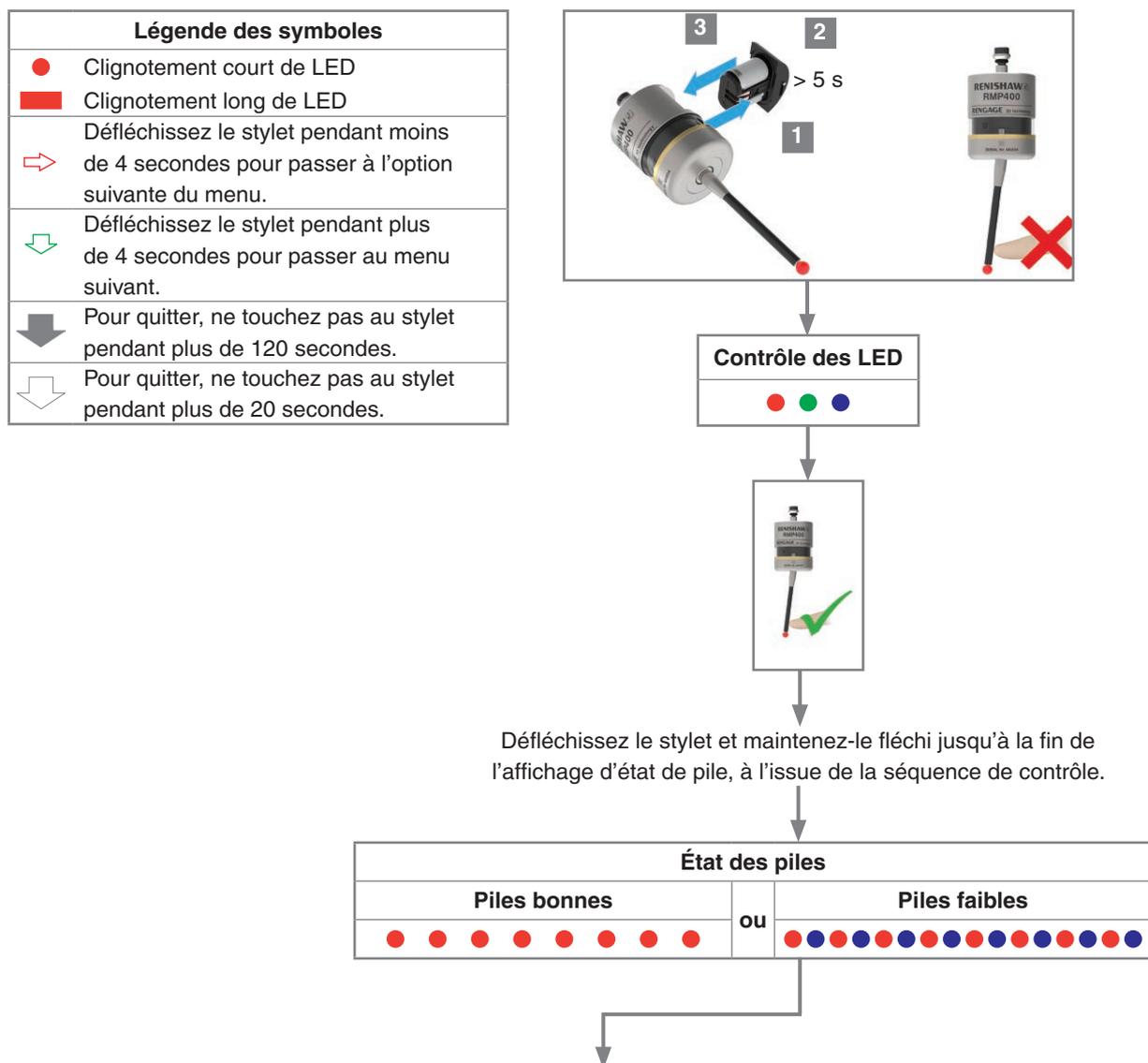
REMARQUE : Référez-vous au *manuel d'installation* de l'interface machine radio RMI-QE (Réf. Renishaw H-6551-8523) pour l'appairage d'un maximum de quatre palpeurs radio.

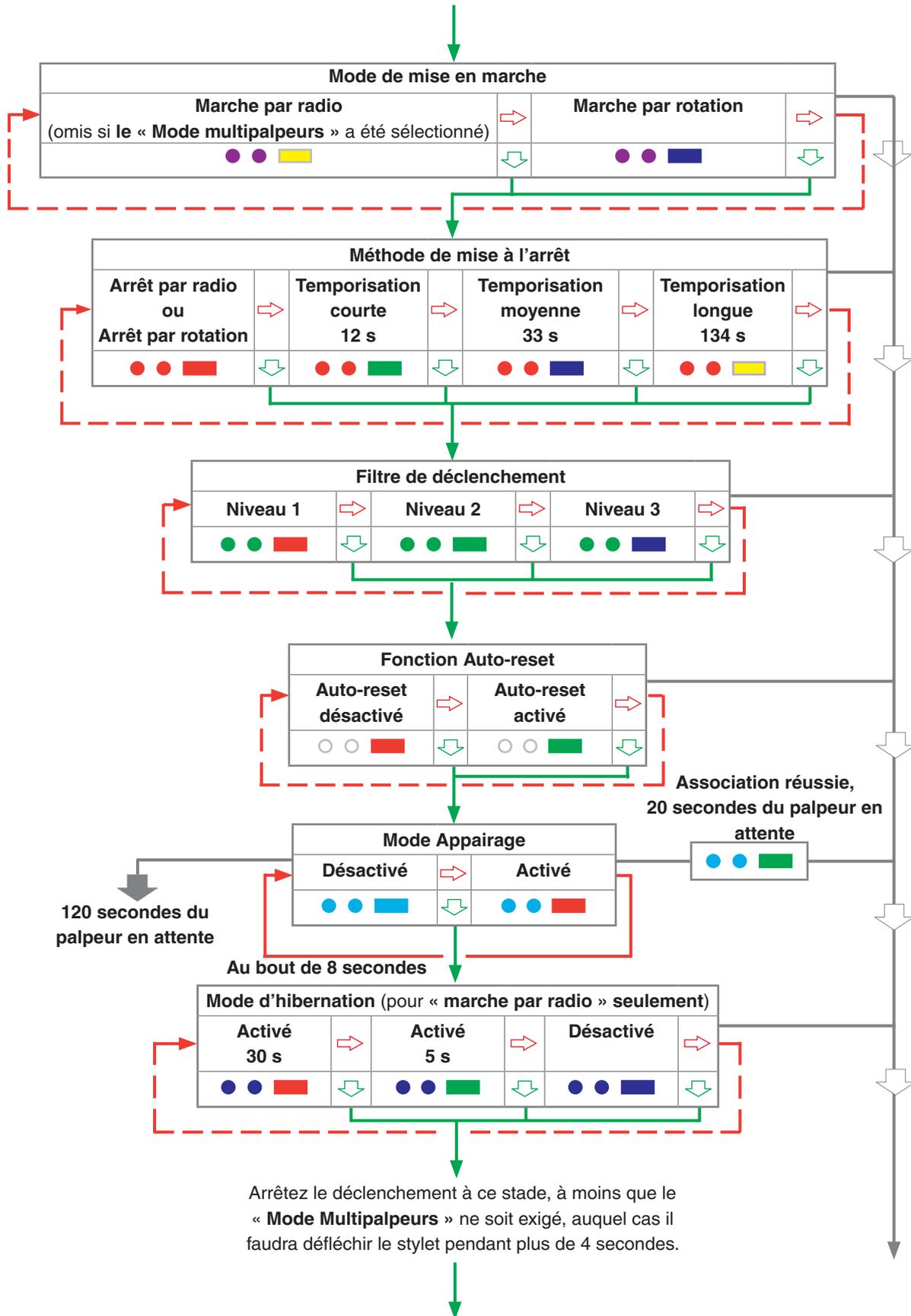
Modification des paramètres du palpeur lors de l'association avec une RMI-Q

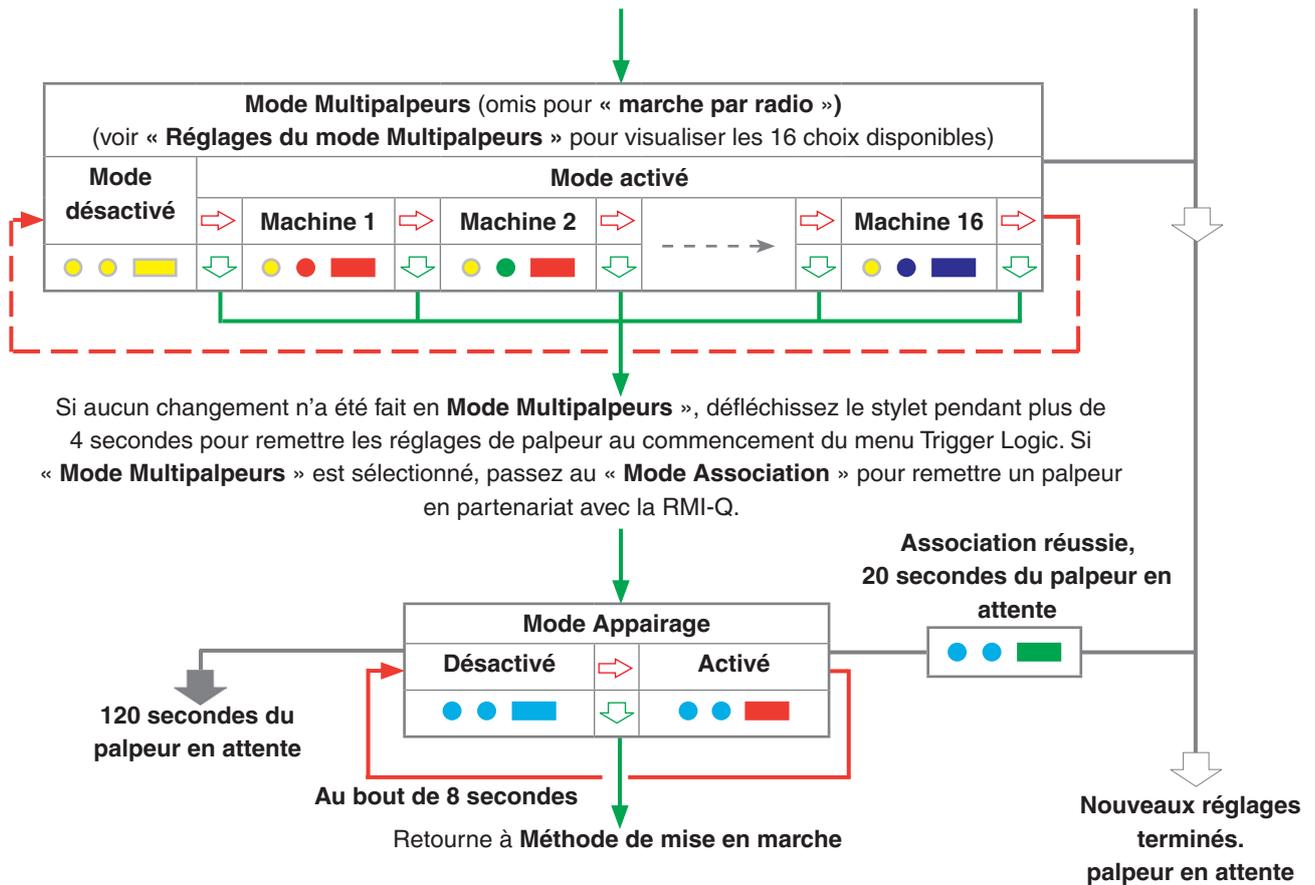
Trigger Logic permet de modifier les réglages du palpeur. Introduisez les piles ou, si elles sont déjà installées, retirez-les pendant cinq secondes, puis remettez-les.

Après avoir vérifié la LED, défléchissez immédiatement le stylet et maintenez-le fléchi jusqu'à ce qu'elle clignote huit fois en rouge. (Si les piles sont faibles, chaque clignotement en rouge sera suivi d'un clignotement en bleu.)

Maintenez le stylet fléchi jusqu'à ce que le réglage **Méthode de mise en marche** apparaisse. Ensuite, relâchez le stylet.







REMARQUES :

En cas d'utilisation du **Mode Multipalpeurs**, reportez-vous au manuel d'installation de l'interface radio machine RMI-Q (Réf. Renishaw H-5687-8505).

Les autres palpeurs utilisés doivent utiliser le même réglage de **Mode Multipalpeurs** mais il n'est pas nécessaire de les mettre en partenariat avec la RMI-Q.

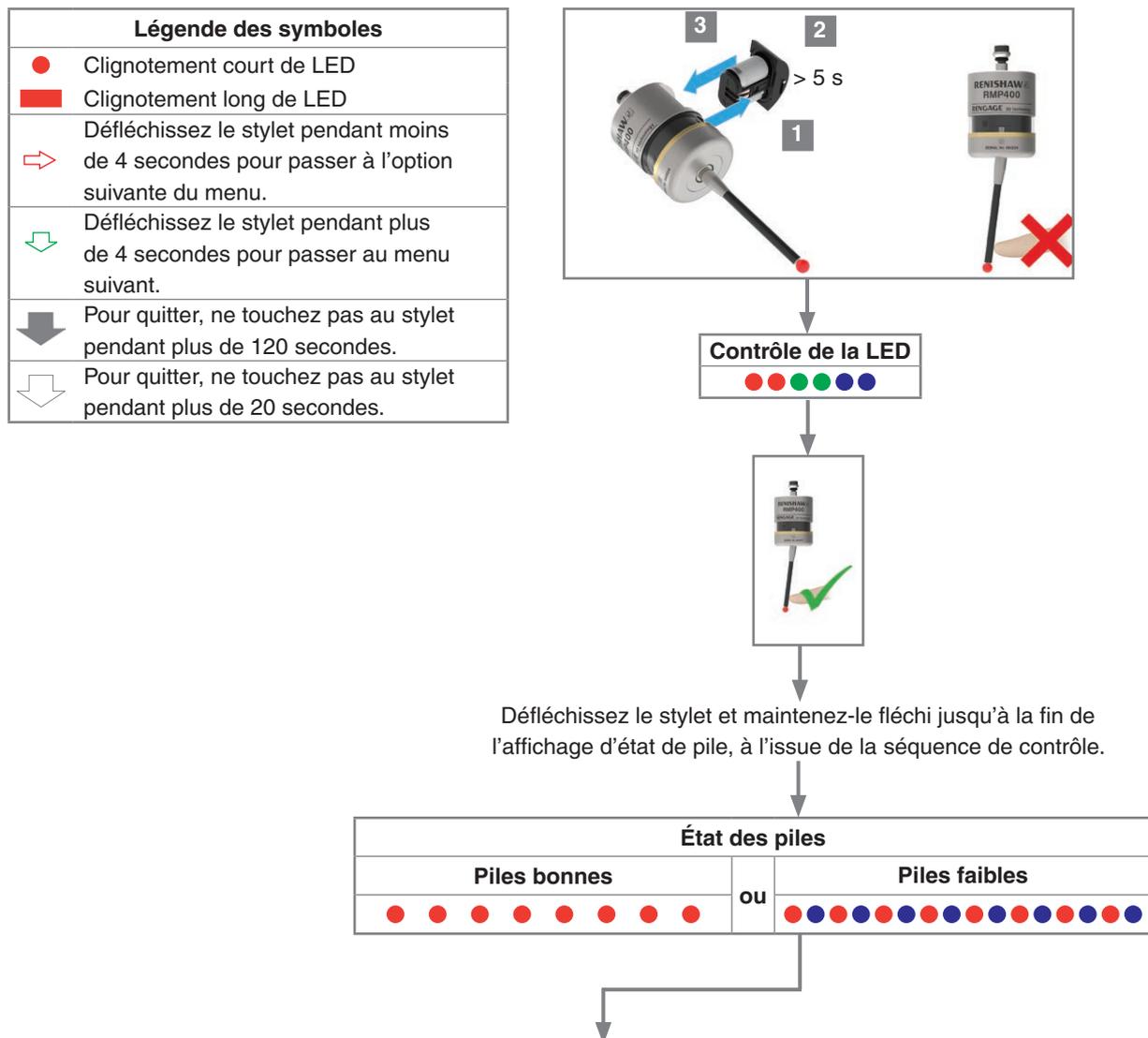
Pour associer un RMP400 à une RMI-Q, voir la **page 4.7**, « Association RMP400 à RMI-Q » pour plus d'informations. Une fois l'association réussie, le RMP400 affichera « **Association réussie** » et passera en attente après 20 secondes.

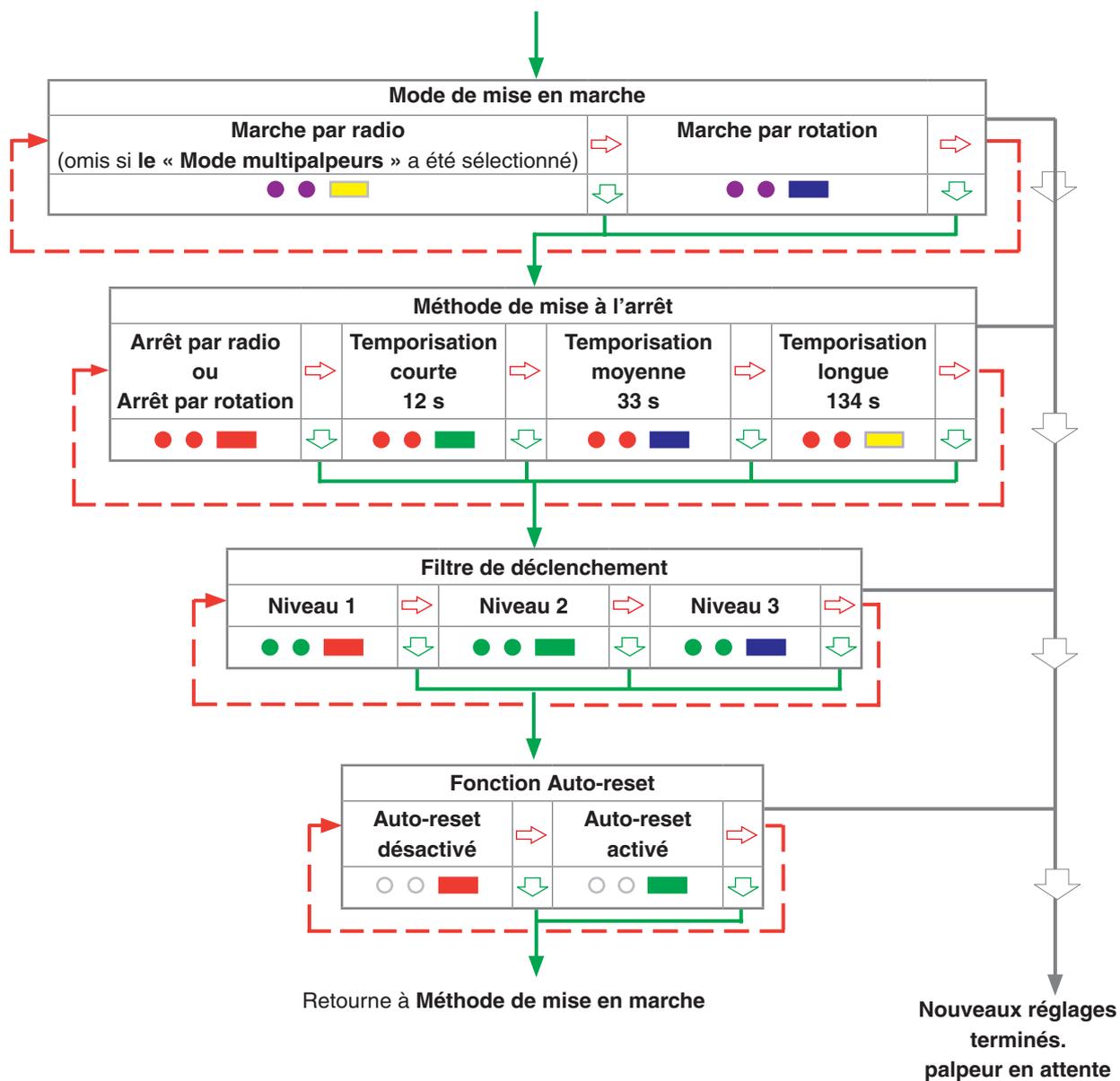
Modification des paramètres du palpeur lors de l'association avec une RMI-QE

Trigger Logic permet de modifier les réglages du palpeur. Introduisez les piles ou, si elles sont déjà installées, retirez-les pendant cinq secondes, puis remettez-les.

Après avoir vérifié la LED, défléchissez immédiatement le stylet et maintenez-le fléchi jusqu'à ce qu'elle clignote huit fois en rouge. (Si les piles sont faibles, chaque clignotement en rouge sera suivi d'un clignotement en bleu.)

Maintenez le stylet fléchi jusqu'à ce que le réglage **Méthode de mise en marche** apparaisse. Ensuite, relâchez le stylet.





REMARQUE : Pour associer un RMP400 avec une RMI-QE, reportez-vous à la **page 4.5** « Fonction d'association de palpeur » pour plus d'informations sur la façon d'atteindre le « **mode Association** ».

Fonction Réinitialisation maître

Le RMP400 intègre une fonction de réinitialisation pour aider les utilisateurs qui, par erreur, ont modifié les paramètres du palpeur et l'ont mis dans un état non souhaité.

L'application de la fonction de réinitialisation maître efface tous les réglages actuels du palpeur et rétablit le palpeur avec les réglages par défaut.

Les paramètres par défaut sont les suivants :

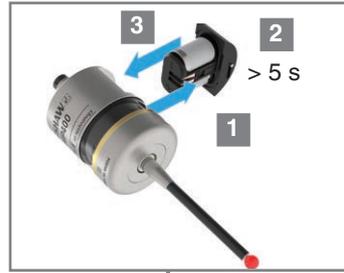
- Mise en marche par radio
- Arrêt par radio
- Filtre de déclenchement : Niveau 2
- Auto-reset activé
- Mode d'hibernation activé 30 s
- Mode Multipalpeurs désactivé

Les réglages par défaut peuvent ne pas être représentatifs des réglages requis pour le palpeur. Une configuration supplémentaire du RMP400 peut être nécessaire par la suite afin d'obtenir les paramètres de palpeur requis.

Pour réinitialiser le palpeur

1. Introduisez les piles ou, si elles sont déjà installées, retirez-les pendant cinq secondes, puis remettez-les.
2. Après avoir vérifié la LED, défléchissez immédiatement le stylet et maintenez-le fléchi jusqu'à ce qu'elle clignote huit fois en rouge. (Si les piles sont faibles, chaque clignotement en rouge sera suivi d'un clignotement en bleu.)
3. Maintenez le stylet fléchi jusqu'à ce que le réglage « **Mode de mise en marche** » (ou en premier le menu Trigger Logic) apparaisse. Ensuite, relâchez le stylet.
4. Tenez le stylet défléchi pendant 20 secondes. Suite à cela, les LED d'état vont clignoter en jaune huit fois. Une confirmation de la réinitialisation usine est requise, si rien n'est fait, le palpeur va s'arrêter par temporisation.
5. Pour confirmer qu'une réinitialisation maître est nécessaire, relâchez le stylet, puis maintenez le stylet fléchi de nouveau jusqu'à ce que la séquence de huit clignotements jaunes se termine. Cette action va effacer tous les réglages du palpeur et rétablir le palpeur avec les paramètres par défaut. Suite au contrôle des LED, l'RMP400 retourne dans Trigger Logic et affiche « **Mode d'arrêt** ».
6. Une configuration supplémentaire à l'aide de Trigger Logic peut être nécessaire afin d'obtenir les réglages de palpeur requis.

1.



Contrôle des LED						
RMI-Q			ou	RMI-QE		

2.



État des piles		
Piles bonnes	ou	Piles faibles

3.

Mode de mise en marche		
Marche par radio (omis si le « Mode multipalpeurs » a été sélectionné)	ou	Marche par rotation



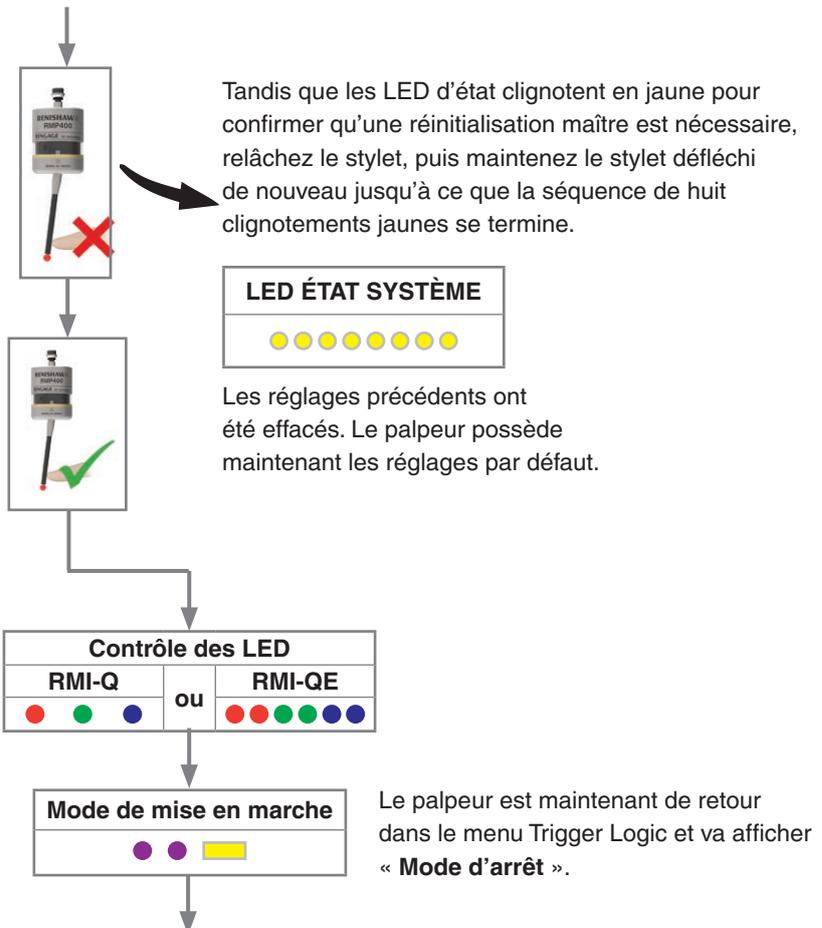
Relâchez le stylet.

4.



Défléchissez le stylet pendant 20 secondes jusqu'à ce que les LED d'état commencent à clignoter en jaune huit fois.

5.



6.

Configurez les réglages de palpeur selon le besoin en utilisant Trigger Logic.

REMARQUE : Le RMP400 va continuer à être associé avec la RMI-Q ou la RMI-QE suite à l'activation de la fonction de réinitialisation maître.

Mode Fonctionnement



LED d'état du palpeur

Couleur de la LED	État du palpeur	Indication lumineuse
Clignotement vert	Palpeur au repos en mode fonctionnement	● ● ●
Clignotement rouge	Palpeur déclenché en mode fonctionnement	● ● ●
Clignotement vert et bleu	Palpeur au repos en mode d'exploitation - pile faible	● ● ● ● ● ●
Clignotement rouge et bleu	Palpeur déclenché en mode de fonctionnement – piles faibles	● ● ● ● ● ●
Rouge constant	Piles épuisées	■
Clignotement rouge ou Clignotement rouge et vert ou Séquence à l'introduction des piles	Piles inadaptées	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
Allumé en bleu	Palpeur endommagé et hors d'usage	■

REMARQUE : Si on ne tient pas compte d'un signal « piles faibles » sur les LED, les piles au chlorure de lithium-thionyle risquent de déclencher les étapes suivantes :

1. Quand le palpeur est activé, les piles se déchargent jusqu'à ce que l'alimentation devienne trop faible pour un fonctionnement correct du palpeur.
2. Le palpeur cesse de fonctionner, puis se réactive si les piles retrouvent suffisamment d'énergie pour l'alimenter.
3. Le palpeur entreprend sa séquence de contrôle de la LED (voir **page 4-2**, « Vérifications des réglages du palpeur », pour plus d'informations).
4. Les piles se déchargent à nouveau et le palpeur cesse de fonctionner.
5. Là encore, les piles récupèrent suffisamment pour alimenter le palpeur et la séquence de contrôle est répétée.

Entretien

Entretien

Il est alors possible d'entreprendre les opérations de maintenance périodique indiquées dans ces instructions.

Tout démontage et toute réparation d'équipements Renishaw n'y figurant pas sont des opérations hautement spécialisées qui doivent donc être confiées à un Centre d'Entretien Renishaw agréé.

Tout équipement nécessitant une réparation, une révision ou l'attention d'un spécialiste dans le cadre de la garantie doit être renvoyé à votre fournisseur.

Nettoyage du palpeur

Essayez le hublot du palpeur avec un chiffon propre pour éliminer les résidus d'usinage. Ceci doit être effectué régulièrement pour maintenir une transmission optimale.

AVERTISSEMENT : Le RMP400 comporte une vitre. En cas de rupture, manipulez-le avec soin pour éviter les blessures.



Remplacement des piles

ATTENTION :

Ne laissez pas des piles épuisées dans le palpeur.

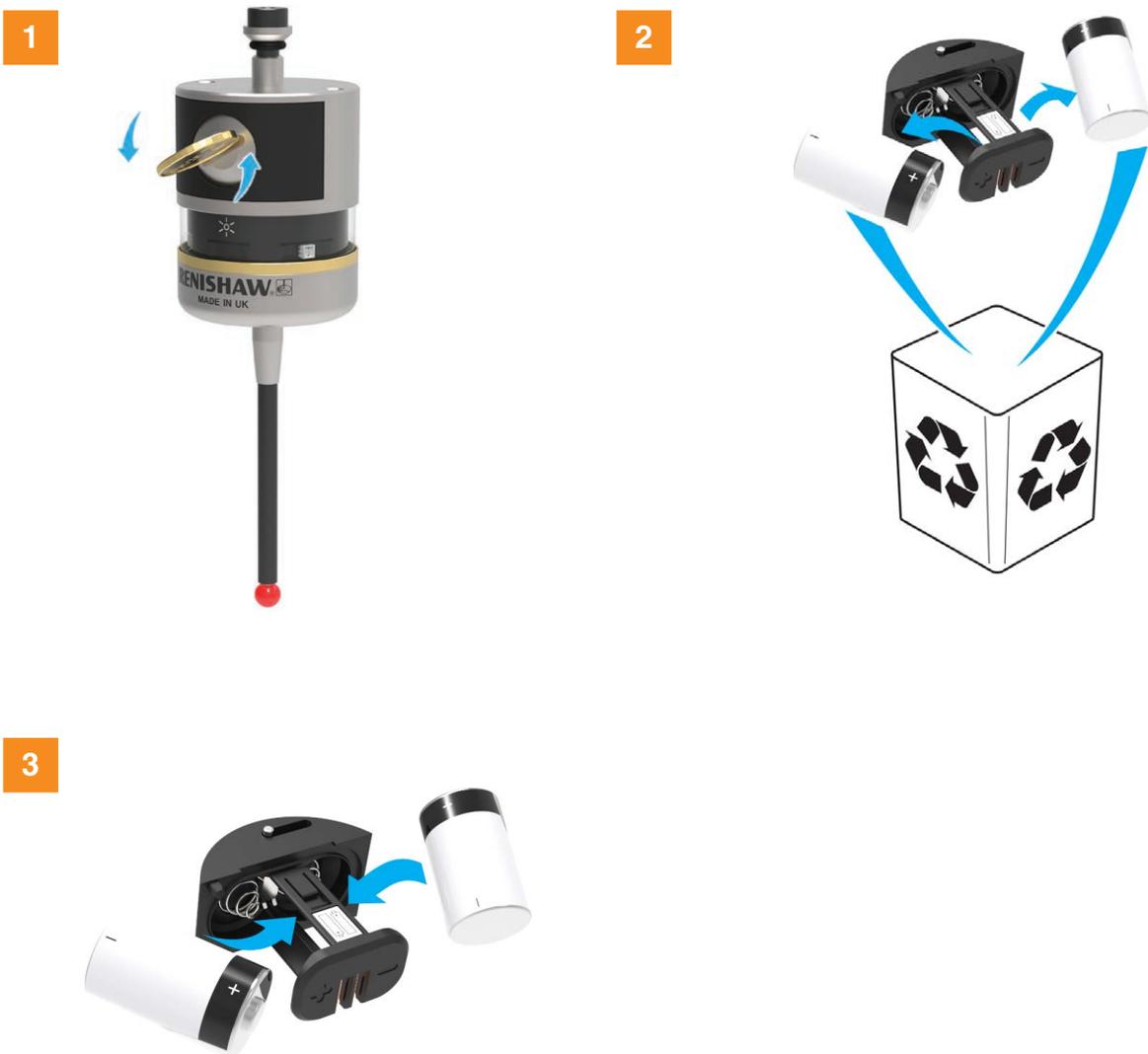
Lors du remplacement des piles, ne laissez pas de liquide de coupe ou des impuretés pénétrer dans le compartiment à piles.

Lors du remplacement des piles, vérifiez si leur polarité est correcte.

Attention à ne pas endommager le joint du compartiment à piles.

Utilisez uniquement les piles prescrites.

Respectez la réglementation locale en matière de mise au rebut des piles épuisées. Ne jetez jamais des piles au feu.



REMARQUES :

Après avoir retiré des piles usées, attendez plus de 5 secondes avant d'en introduire des neuves.

N'utilisez pas à la fois des piles neuves et des piles usagées, car leur autonomie sera réduite et elles seront endommagées.

Contrôlez toujours la propreté et l'état du joint de compartiment et des surfaces d'assemblage avant le remontage.

Si des piles épuisées sont introduites par inadvertance, la LED restera allumée en rouge.

Type de piles					
2 piles (3,6 V) ½ AA chlorure de lithium thionyle					
✓	Saft :	LS 14250	✗	Dubilier :	SB-AA02
	Tadiran :	SL-750		Maxell :	ER3S
	Xeno :	XL-050F		Sanyo :	CR 14250SE
			Tadiran :	SL-350, SL-550, TL-4902, TL-5902, TL-2150, TL-5101	
			Varta :	CR ½ AA	

REMARQUE : Des batteries au chlorure de lithium-thionyle sont disponibles auprès d'autres fabricants. Cependant, celles-ci ne sont pas testées par Renishaw, de sorte qu'un fonctionnement correct du palpeur ne peut pas être garanti.



Page vide.

Diagnostic d'erreur

Symptôme	Cause	Action
Le palpeur ne se met pas en marche. (Aucune LED ne s'allume ou n'indique les réglages du palpeur).	Piles épuisées.	Remplacez les piles.
	Piles inadaptées.	Installez des piles adéquates.
	Piles mal placées.	Contrôlez l'installation / la polarité des piles.
	Les piles n'ont pas été retirées assez longtemps pour réinitialiser le palpeur.	Retirez les piles pendant au moins 5 secondes.
	Mauvaise connexion entre les surfaces d'assemblage et les contacts du logement de piles.	Enlevez toute salissure et nettoyez les contacts avant le remontage.
Le palpeur ne se met pas en marche.	Piles épuisées.	Remplacez les piles.
	Piles mal placées.	Contrôlez l'installation / la polarité des piles.
	Palpeur hors de portée.	Vérifiez la position du RMI-Q ou du RMI-QE ; pour plus d'informations, voir la page 3-2 « Enveloppe de performance ».
	Pas de signal « Marche/Arrêt » de la RMI-Q ou de la RMI-QE (« mise en marche par radio » uniquement).	Vérifier que la LED de démarrage de la RMI-Q ou RMI-QE est verte.
	Vitesse de rotation incorrecte (« mise en marche par rotation » uniquement).	Vérifier la vitesse et la durée de rotation.
	Mauvaise configuration de méthode de mise en marche .	Vérifier la configuration et la modifier, le cas échéant.
	Mauvaise configuration du mode Multipalpeurs (RMI-Q uniquement).	Vérifier la configuration et la modifier, le cas échéant.
	RMP400 en mode hibernation (RMI-Q et en mode « mise en marche par radio » uniquement).	Contrôler la distance du palpeur et attendre jusqu'à 30 secondes, puis renvoyer le signal de mise en marche. Vérifiez la position du RMI-Q ; pour plus d'informations, voir la page 3-2 « Enveloppe de performance ».
La mise en marche par rotation a lieu dans un délai de 1 seconde de l'arrêt par rotation.	Contrôler qu'il y a une stabilisation de 1 seconde après l'arrêt par rotation.	

Symptôme	Cause	Action
Arrêt intempestif de la machine pendant un cycle de palpation.	Défaillance de liaison radio/RMP400 hors de portée.	Vérifier l'interface/récepteur et supprimer l'obstacle.
	Défaut récepteur RMI-Q ou RMI-QE/machine.	Voir le manuel d'installation récepteur/machine.
	Piles épuisées.	Remplacez les piles.
	Vibrations machine excessives entraînant un faux déclenchement du palpeur.	Changez le réglage du filtre de déclenchement.
	Le palpeur ne trouve pas la surface cible.	Vérifiez que la pièce est bien positionnée et que le stylet ne s'est pas brisé.
	Le stylet n'a pas eu assez de temps pour se stabiliser suite à une décélération rapide.	Ajoutez une stabilisation courte avant le mouvement de palpation. (La longueur de stabilisation dépendra de la longueur du stylet et du taux de décélération.)
Le palpeur se bloque.	La pièce gêne la trajectoire du palpeur.	Contrôlez le logiciel de palpation.
	Décalage de longueur de palpeur manquant.	Contrôlez le logiciel de palpation.
	Dans les cas où il y a plusieurs palpeurs sur une machine, un palpeur incorrect a été activé.	Contrôlez le câblage de l'interface ou le programme-pièce.
Le palpeur est déclenché en permanence.	L'orientation du palpeur a changé, par exemple de l'horizontale à la verticale.	Sélectionner la fonction « auto-reset » du palpeur.
	Un nouveau stylet a été installé.	Mettre le palpeur à l'arrêt puis en marche.
	Le palpeur a été mis en marche quand le stylet était fléchi.	Mettre le palpeur à l'arrêt puis en marche. Contrôler que le stylet est au repos pendant la mise en marche.
	Le palpeur ne s'est pas remis au repos avant qu'un mouvement de déclenchement n'ait lieu suite à une rotation ou à un mouvement rapide (mode « auto-reset » uniquement).	Mettre le palpeur à l'arrêt puis en marche et augmenter la durée de stabilisation de 0,2 à 0,5 seconde avant tout déplacement du palpeur.
	Le palpeur a heurté un objet pendant une rotation ou un mouvement rapide (mode « auto-reset » uniquement).	Mettre le palpeur à l'arrêt puis en marche.

Symptôme	Cause	Action
Mauvaise répétabilité et/ou précision du palpeur	Débris sur une pièce ou le stylet.	Nettoyez la pièce et le stylet.
	Mauvaise répétabilité après changement d'outil.	Redéfinissez l'origine du palpeur après chaque changement d'outil.
	Mauvaise fixation du palpeur sur le cône ou du stylet.	Vérifiez et resserrez selon le cas.
	Vibrations excessives sur la machine.	Changez le réglage du filtre de déclenchement. Éliminez les vibrations.
	Calibration périmée et/ou correcteurs inexacts.	Contrôlez le logiciel de palpation.
	Les vitesses de calibration et de palpation sont différentes.	Examinez le logiciel de palpation et appliquez des vitesses identiques.
	L'élément calibré a bougé.	Corrigez la position.
	Mesure prise au moment où le stylet quitte la surface.	Contrôlez le logiciel de palpation.
	La mesure s'effectue dans les zones d'accélération et de décélération de la machine.	Contrôlez le logiciel de palpation et les réglages du filtre de palpation.
	Vitesse de palpation trop élevée ou trop faible.	Procédez à des essais de répétabilité à des vitesses différentes.
	Des fluctuations de température provoquent des mouvements au niveau de la machine et de la pièce à usiner.	Minimisez les variations de température.
	Machine-outil en défaut.	Faites des contrôles d'état sur la machine-outil.
Les LED d'état du RMP400 ne correspondent pas à celles de la RMI-Q ou RMI-QE.	Échec liaison radio – le RMP400 est hors de portée de la RMI-Q ou RMI-QE.	Vérifiez la position du RMI-Q ou du RMI-QE ; pour plus d'informations, voir la page 3-2 « Enveloppe de performance ».
	Le RMP400 a été mis dans une enceinte, ou protégé, par un blindage métallique.	Vérifiez l'installation
	Le RMP400 et la RMI-Q ou RMI-QE ne sont pas associés.	Associer le RMP400 et le RMI-Q ou RMI-QE ; pour plus d'informations, voir page 4-8 « Association RMP400 à RMI-Q » ou page 4-10 « Association RMP400 à RMI-QE ».

Symptôme	Cause	Action
LED d'erreur RMI-Q ou RMI-QE allumée pendant cycle de palpation.	Le palpeur ne s'est pas mis en marche ou a dépassé la temporisation.	Changez les réglages. Vérifiez la méthode de mise hors tension.
	Palpeur hors de portée.	Vérifiez la position du RMI-Q ou du RMI-QE ; pour plus d'informations, voir la page 3-2 « Enveloppe de performance ».
	Piles épuisées.	Remplacez les piles.
	Le RMP400 et la RMI-Q ou RMI-QE ne sont pas associés.	Associer le RMP400 et le RMI-Q ou RMI-QE ; pour plus d'informations, voir page 4-8 « Association RMP400 à RMI-Q » ou page 4-10 « Association RMP400 à RMI-QE ».
	Erreur de sélection de palpeur.	Contrôler qu'un palpeur radio fonctionne et qu'il est correctement sélectionné sur la RMI-Q ou la RMI-QE.
	Erreur de mise en marche « rapide ».	Réglez la durée de mise en marche de la RMI-Q ou RMI-QE sur « standard ».
LED piles faibles allumée sur la RMI-Q ou RMI-QE.	Piles faibles.	Remplacez les piles au plus tôt.
Portée réduite.	Brouillage radio local.	Identifiez et retirez.
Le palpeur ne s'arrête pas.	Mode d' arrêt mal configuré.	Vérifier la configuration et la modifier, le cas échéant.
	Pas de signal « Marche/Arrêt » de la RMI-Q ou de la RMI-QE (« mise en marche par radio » uniquement).	Vérifier que la LED de démarrage de la RMI-Q ou RMI-QE est verte.
	Palpeur en mode temporisation et rangé dans le magasin d'outils, déclenché par un mouvement.	Utiliser une temporisation plus courte ou une méthode d'arrêt différente.
	Vitesse de rotation incorrecte (mise en marche en rotation seulement).	Vérifier la vitesse de rotation.
	L'arrêt par rotation a lieu dans un délai de 1 seconde de la mise en marche par rotation.	Contrôler qu'il y a une stabilisation de 1 seconde après une mise en marche par rotation.
Le palpeur passe au mode de configuration Trigger Logic™ et n'est pas réinitialisable.	Le palpeur était déclenché lorsque les piles ont été installées.	Ne touchez pas le stylet ou la face de montage du stylet pendant l'insertion des piles.
La LED d'état du palpeur reste allumée en bleu	Palpeur endommagé et hors d'usage.	Renvoyer le palpeur au revendeur Renishaw le plus proche en vue d'une réparation/d'un remplacement.

Nomenclature

Type	Référence	Description
RMP400 (QE)	A-6586-0001	Palpeur RMP400 (QE) avec piles, outils et carte support (réglé en usine sur mise en marche/arrêt radio).
Piles	P-BT03-0007	Piles ½AA, chlorure de lithium thionyle (lot de deux).
Stylet	A-5003-7306	Stylet en fibre de carbone, 50 mm de long avec bille 6 mm de diamètre.
Stylet	A-5003-6510	Stylet en fibre de carbone, 100 mm de long avec bille 6 mm de diamètre.
Stylet	A-5003-6511	Stylet en fibre de carbone, 150 mm de long avec bille 6 mm de diamètre.
Stylet	A-5003-6512	Stylet en fibre de carbone, 200 mm de long avec bille 6 mm de diamètre.
Outil de stylet	M-5000-3707	Outil pour serrer / desserrer les stylets.
Outils	A-4071-0060	Kit d'outils de palpeur comprenant outil de stylet Ø1,98 mm, clé à six pans 2,00 mm et vis sans tête pour cône (× 6).
Compartiment piles	A-4071-1166	Ensemble compartiment à piles du RMP400.
Joint de piles	A-4038-0301	Kit de joint de couvercle de piles RMP400.
RMI-Q	A-5687-0049	RMI-Q (sortie latérale) avec câble de 8 m, outils et carte support.
RMI-Q	A-5687-0050	RMI-Q (sortie latérale) avec câble de 15 m, outils et carte support.
RMI-QE	A-6551-0049	RMI-QE avec câble de 8 m, outils et carte support.
RMI-QE	A-6551-0050	RMI-QE avec câble de 15 m, outils et carte support.
RMI-QE	A-6551-0051	RMI-QE avec câble 17 broches de 30 m sans connecteur, avec outils et carte support.
Support de montage de RMI-Q	A-2033-0830	Support de montage RMI-Q avec vis, rondelles et écrous de fixation.
Support de montage RMI-QE	A-6551-0120	Support de montage RMI-QE avec vis, rondelles et écrous de fixation.
Publications. Vous pouvez les télécharger depuis notre site www.renishaw.fr .		
RMI-Q	H-5687-8505	Manuel d'installation : pour une configuration de la RMI-Q.
RMI-QE	H-6551-8523	Manuel d'installation : pour une configuration de la RMI-QE.
Stylets	H-1000-3200	Spécifications techniques : <i>Stylets et accessoires</i> – ou visitez notre boutique en ligne à l'adresse www.renishaw.fr/shop
Logiciel de palpéage	H-2000-2310	Fiche technique : <i>Logiciel de palpéage pour machines-outils - programmes et fonctionnalités.</i>
Cônes	H-2000-2011	Fiche technique : <i>Cônes pour palpeurs de machine-outil.</i>

www.renishaw.fr/contacter



#renishaw

 +33 1 64 61 84 84

 france@renishaw.com

© 2022–2024 Renishaw plc. Tous droits réservés. Le présent document ne peut être ni copié, ni reproduit, en tout ou partie, ni transféré sur un autre support médiatique, ni traduit dans une autre langue, et ce par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation préalable écrite de Renishaw.

RENISHAW® et le symbole de palpeur sont des marques commerciales déposées appartenant à Renishaw plc. Les noms et dénominations de produits de Renishaw, ainsi que la marque « apply innovation », sont des marques commerciales de Renishaw plc ou de ses filiales. Les autres noms de marques, de produits ou raisons sociales sont les marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.

BIEN QUE DES EFFORTS CONSIDÉRABLES AIENT ÉTÉ APPLIQUÉS AFIN DE VÉRIFIER L'EXACTITUDE DU PRÉSENT DOCUMENT AU MOMENT DE SA PUBLICATION, TOUTES LES GARANTIES, CONDITIONS, DÉCLARATIONS ET RESPONSABILITÉS POUVANT SURVENIR DE QUELQUE MANIÈRE QUE CE SOIT SONT EXCLUES DANS LA MESURE AUTORISÉE PAR LA LOI. RENISHAW SE RÉSERVE LE DROIT D'APPORTER DES MODIFICATIONS AU PRÉSENT DOCUMENT AINSI QU'AU MATÉRIEL ET/OU AU(X) LOGICIEL(S) ET À LA SPÉCIFICATION TECHNIQUE DÉCRITE AUX PRÉSENTES SANS AUCUNE OBLIGATION DE DONNER UN PRÉAVIS POUR LESDITES MODIFICATIONS.

Renishaw plc. Société immatriculée en Angleterre et au Pays de Galles. N° de société : 1106260. Siège social : New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Royaume-Uni.

Pour des raisons de lisibilité, la forme masculine est utilisée pour les noms propres et noms communs personnels dans ce document. Les termes correspondants s'appliquent généralement à tous les genres en termes d'égalité de traitement. La forme abrégée du langage prévaut uniquement pour des raisons éditoriales et n'implique aucun jugement.

Référence : H-6586-8523-02-A

Édition : 06.2024