

## Comparaison de la transmission radio FHSS Renishaw aux fréquences fixes et à la DSSS

Les palpeurs de contrôle sont indispensables à l'efficacité du procédé de fabrication car ils accélèrent le réglage des pièces, le changement des lots, la vérification des pièces et le contrôle en cours de procédé sur les pièces à dimensions critiques. Comme tous les palpeurs ont besoin d'un moyen pour transmettre leur signal, sur les grosses machines et centres d'usinage à 5 axes, la transmission radio est la plus courante.

C'est en 2003 que Renishaw a introduit le RMP60, premier palpeur à transmission radio au monde à technologie de saut de fréquence. Depuis lors, la popularité des palpeurs à transmission radio s'est multipliée par dix.

L'essor spectaculaire de la Wi-Fi dans les environnements d'usine présente des défis de plus en plus sérieux pour arriver à une exploitation sûre et fiable des palpeurs à transmission radio.

Avec les progrès de la technologie inédite FHSS (transmission radio à saut de fréquences en temps réel) dans la nouvelle gamme de produits Renishaw, la sécurité et la fiabilité ne font plus aucun doute. C'est pourquoi...

**... la transmission de données n'a jamais été aussi fiable !**



# Qu'est-ce que la transmission radio à fréquence fixe?

## Définition :

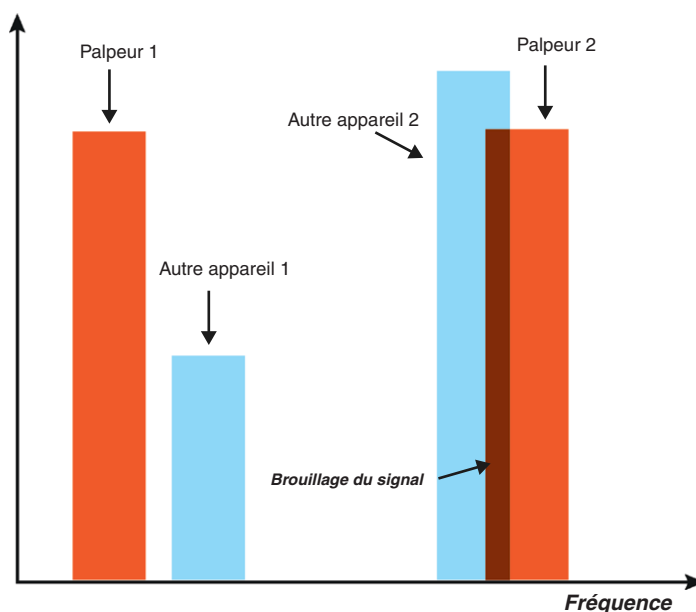
**Normalement, un signal relativement puissant est envoyé sur une fréquence fixe qui ne change pas à moins de la sélectionner à nouveau manuellement.**

## Faits principaux :

- Diverses régions du monde imposent des restrictions juridiques sur l'emploi de différentes largeurs de bandes radio et de transmission. Un système de ce type ne peut pas, à lui seul, être compatible à l'échelle mondiale.
- Il faut donc entreposer et livrer différents modèles en fonction de la destination finale. Il est possible qu'un client reçoive un système de palpage qu'il ne puisse pas utiliser légalement.
- Lors de l'installation, le palpeur et le récepteur doivent être réglés à un canal spécifique exempt de brouillage. Ceci reste fixe jusqu'à la nouvelle sélection manuelle d'un autre canal. Cette méthode prend beaucoup de temps.
- Bien que le système puisse fonctionner sans problème une fois installé, il peut tomber en panne à cause de brouillages transitoires sur le lieu de travail, ceux émis par des talkie-walkies ou des télécommandes par exemple. L'intégrité du signal est compromise et cela entraîne une défaillance de l'équipement.
- Le système peut être affecté par des "points morts" (annulations multi-trajets) dans l'environnement d'exploitation, des signaux transmis directement entre l'émetteur et le récepteur interférant avec les signaux ayant suivi des trajets indirects réfléchis.
- Obsolète et inadapté aux applications critiques dans les environnements industriels modernes.

## Exemple

Marche



1. Un autre appareil 2, à puissance de transmission supérieure bloque une partie du canal de transmission du palpeur 2.
2. Ceci déforme les signaux au niveau du récepteur du palpeur.
3. La seule solution consiste à changer de canal de palpeur jusqu'à ce qu'une partie libre du spectre soit trouvée ou encore à changer la fréquence de transmission de l'autre dispositif (si possible).

# Explication de la transmission DSSS (étalement du spectre en séquence directe) pour palpeur radio

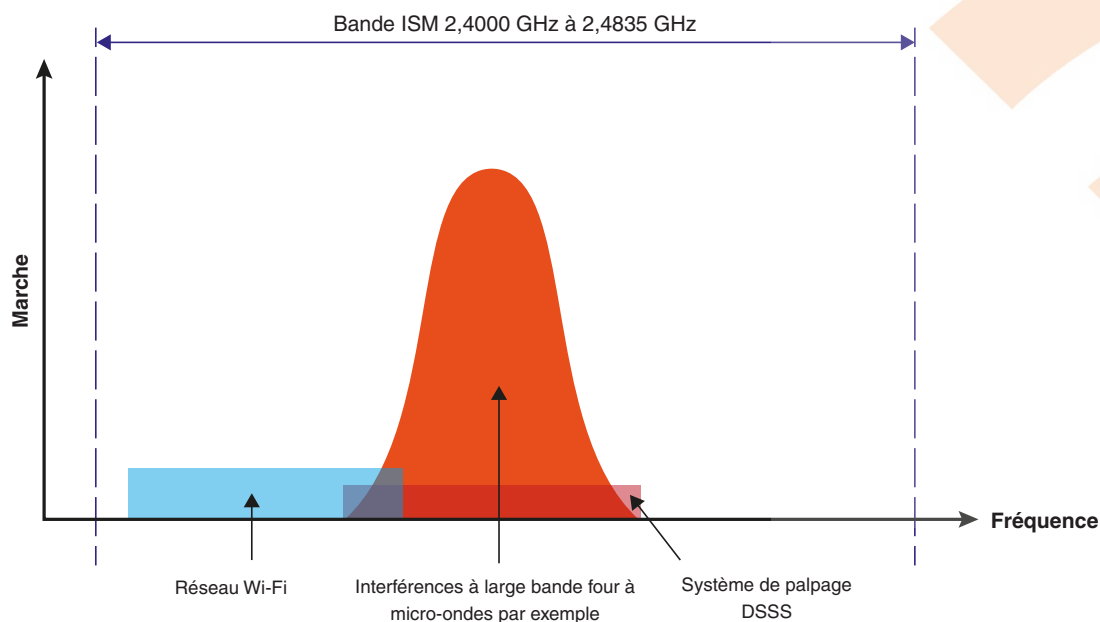
## Définition :

*Un signal est envoyé simultanément sur une large gamme de fréquences (des réseaux Wi-Fi par exemple)*

### Faits principaux :

- Fonctionne normalement sur la bande ISM (industrielle, scientifique et médicale) mondiale entre 2,4000 GHz et 2,4835 GHz.
- Conformité à l'échelle mondiale – sous réserve des homologations locales
- Technologie large bande à **fréquence fixe**. Elle ne peut pas contourner les interférences et n'offre donc aucune agilité au niveau des fréquences.
- Les signaux transmis sont étalés sur une large bande passante dans le spectre radio ISM.
- La puissance de transmission étant faible, l'intégrité du signal peut être compromise par d'autres appareils à large bande situés à proximité (Wi-Fi etc.) ou par des émissions parasites provenant de fours à micro-ondes, par exemple. Les systèmes Wi-Fi emploient presque un tiers de la largeur de bande ISM totale entre 2,4000 GHz et 2,4835GHz.
- L'introduction d'autres systèmes de palpation DSSS, de systèmes Wi-Fi ou d'autres transmissions sur bande large absorbe rapidement la largeur de bande totale disponible et les transmissions finissent forcément par se chevaucher.
- L'ajout d'un trafic radio transitoire comme Bluetooth® met en évidence la faiblesse fondamentale d'un système de palpation DSSS.
- Ce n'est donc pas une solution fiable pour des applications critiques en temps réel comme le palpation dans des environnements radio encombrés.

### Exemple



*Transmissions de palpeurs par DSSS compromises par réseau Wi-Fi et source de brouillage large bande*

# Explication de la FHSS (transmission radio par spectre étalé à sauts de fréquence) pour palpeurs

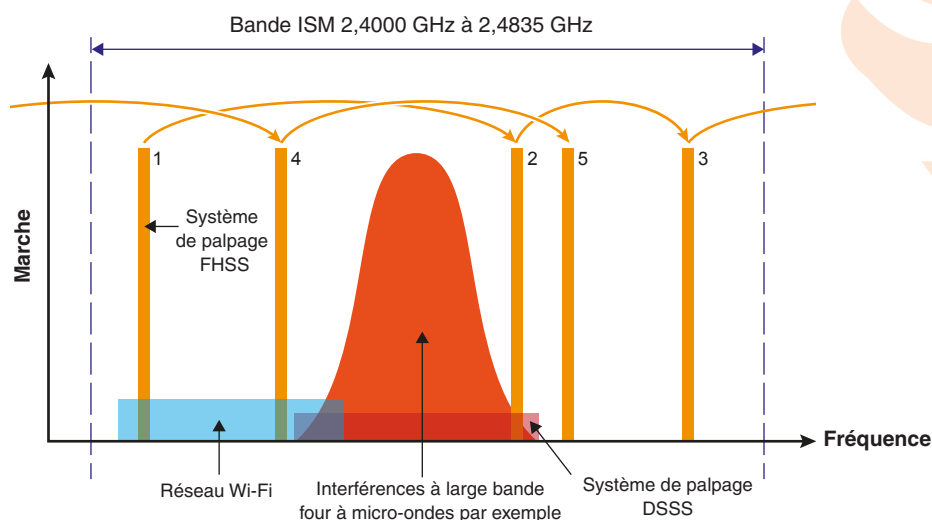
## Définition :

**Transmission d'un signal à niveau de puissance relativement élevé sur une série codée de fréquences différentes, connues par l'émetteur et le récepteur, des dispositifs Bluetooth® par exemple.**

## Faits principaux :

- Les produits radio Renishaw emploient un protocole inédit de transmission en temps réel sur spectre étalé à sauts de fréquence (FHSS) qui opère dans la bande ISM mondiale entre 2,403 GHz et 2,481GHz.
- Conformité à l'échelle mondiale avec le plus grand éventail d'homologations locales.
- Les deux côtés du système échangent des données qui sont transmises à un niveau de puissance relativement élevé sur un canal parmi 79 canaux définis. Ces données sautent ensuite simultanément à un autre canal en préparation de la transmission suivante.
- Comme l'ordre de visite des canaux (la séquence de sauts) est connu des deux côtés du système, chacun de ces 79 canaux est visité une fois avant que la séquence de saut soit répétée.
- Ces sauts de fréquence permettent aux systèmes FHSS de contourner les sources d'interférences. Le niveau de puissance de chaque transmission sur un seul canal est suffisant pour obtenir un taux de réussite élevé même si cela coïncide avec une transmission provenant d'un système Wi-Fi.
- Pour éviter un échec de transmission individuelle, par exemple une collision avec une transmission venant d'un autre dispositif FHSS ou une altération du signal due à une interférence large bande haute puissance, l'intégrité du système sera maintenue par une nouvelle tentative de transmission sur l'un des 78 autres canaux lors d'un saut suivant.
- Les performances de mesure de palpation ne sont pas affectées car le système a été conçu pour de multiples sauts et pour des tentatives de transmission pour chaque paquet de données critiques dans le temps.
- Le choix de fréquences que permettent les sauts sur plusieurs canaux dans la largeur de bande totale signifie en outre que les effets des annulations multi-trajets sont éliminés.

## Exemple



**Les transmissions FHSS de palpeurs coexistent avec d'autres trafics radio, alors que celles faites en DSSS sont compromises.**

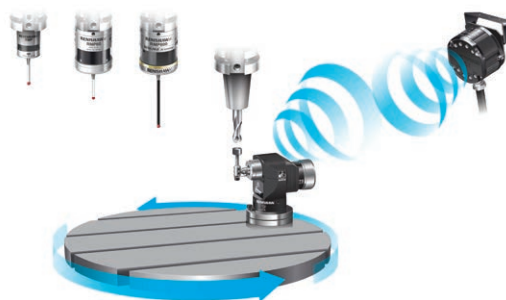
# Le nombre croissant de réseaux Wi-Fi et de palpeurs radio dans un environnement représente un enjeu considérable.

## **Plus de Wi-Fi = Plus de risques d'interférence**

- Le nombre de réseaux sans fil opérant dans les environnements industriels a fortement augmenté depuis 2003.
- Le maintien de l'intégrité des signaux dans un environnement à niveau élevé de trafic radio constitue un véritable défi pour les applications critiques en temps réel.
- La puissance élevée du système de palpement à FHSS est généralement suffisante pour recouvrir un dispositif large bande statique comme un système Wi-Fi.
- Dans le cas peu probable que de nouvelles tentatives de transmission soient exigées, il est avantageux de maximiser la probabilité de réussite des prochaines transmissions.

## **Plus de palpeurs radio = Plus de risques d'interférences**

- La réussite des transmissions FHSS a entraîné une énorme augmentation du nombre des systèmes de palpeurs à transmission radio actuellement utilisés. Dans de nombreuses usines, on peut trouver plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines de ces systèmes, parfois avec plusieurs palpeurs par machine.
- Le maintien de l'intégrité des signaux sur plusieurs systèmes en concurrence pour le partage du spectre radio constitue un véritable défi.
- Les systèmes de palpement qui essaient de transmettre simultanément sur un canal spécifique peuvent échouer lors de cette tentative, mais tous vont réessayer la même transmission avec un saut suivant s'il le faut.
- Pour une exploitation fiable de plusieurs systèmes de palpeur radio FHSS fonctionnant à proximité les uns des autres, il faut impérativement que le modèle de saut soit différent pour chaque système.
- Jusqu'à présent, des dizaines de modèles de sauts ont permis aux systèmes de palpement radio Renishaw, exploités à proximité, de communiquer sans erreurs.



**Dans un développement qui mettra les palpeurs radio à l'épreuve du temps, Renishaw a introduit deux nouveaux perfectionnements, tous deux présents dans la nouvelle interface RMI-Q et dans le système de réglage d'outils RTS, ainsi que de nouvelles versions des palpeurs RMP et RLP lancés en 2013. La transmission FHSS Renishaw n'a donc jamais été aussi fiable.**

### **Séquence de saut intelligente**



*Une manière intelligente de générer une séquence où chaque saut suivant évite les collisions avec des sources d'interférence large bande telles que des systèmes Wi-Fi.*

### **Plus de 2 millions de modèles uniques de sauts**



*Chaque système de palpement possède un modèle de sauts totalement unique et différent. Renishaw dispose désormais de 2<sup>21</sup> (> 2 000 000) modèles de saut uniques.*

# 5 raisons qui font de la transmission radio FHSS de Renishaw la solution numéro 1

1

*Technologie éprouvée et robuste (même type de modulation que les dispositifs Bluetooth)*

2

*Conformité à la réglementation mondiale*

3

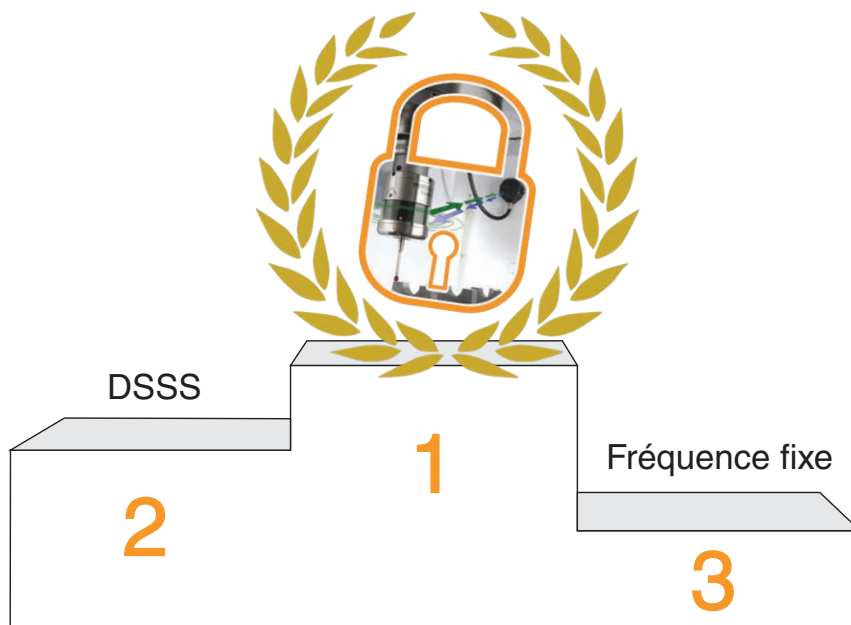
*Tolérance nettement plus élevée aux interférences de signaux que les autres systèmes de palpé*

4

*Évite les "points morts" de transmission dans l'environnement de travail*

5

*À l'épreuve du temps grâce à la forte augmentation des modèles uniques de saut*



# Famille de transmission radio FHSS Renishaw

Gamme d'ondes 2,4 GHz mondialement reconnue – conforme à la réglementation des principaux marchés.



## RMP40

### Avantages et caractéristiques :

- Conception cinématique résistive éprouvée (répétabilité 1,00  $\mu\text{m}$ ,  $2\sigma$ )
- Le plus petit palpeur broche radio à saut de fréquence au monde
- Conception ultra compacte
- Convient aux réglages de pièces automatisés, aux contrôles en cours de procédé et aux vérifications après procédé



## RLP40

### Avantages et caractéristiques :

- Conception cinématique résistive éprouvée (répétabilité 1,00  $\mu\text{m}$ ,  $2\sigma$ )
- Conception ultra compacte
- Protection spécifiquement renforcée pour les milieux agressifs et exigeants de tournage
- Convient aux réglages de pièces automatisés, contrôles en cours de procédé et vérifications après procédé



## RMP60

### Avantages et caractéristiques :

- Conception cinématique résistive éprouvée (répétabilité 1,00  $\mu\text{m}$ ,  $2\sigma$ )
- Design compact
- Diverses options d'activation et force de déclenchement réglable
- Convient aux réglages de pièces automatisés, aux contrôles en cours de procédé et aux vérifications après procédé

# Famille de transmission radio FHSS Renishaw

Gamme d'ondes 2,4 GHz mondialement reconnue – conforme à la réglementation des principaux marchés.



## RMP600

### Avantages et caractéristiques :

- Technologie RENGAGE™ à jauge de contrainte – éprouvée et brevetée (Répétabilité  $0,25 \mu\text{m } 2\sigma$ )
- Design compact
- Diverses options d'activation
- Convient aux bulletins de santé automatisés sur machines-outils multiaxes, aux réglages de pièces, aux contrôles 3D complexes en cours de procédé et aux vérifications après procédé



## RTS

### Avantages et caractéristiques :

- Conception cinématique résistive éprouvée (répétabilité  $1,00 \mu\text{m}, 2\sigma$ )
- L'absence de câble évite les restrictions de mouvements machine et permet une installation facile
- Utilisation comme unité autonome ou dans le cadre d'un système palpeurs multiples permettant un grand éventail d'applications
- Convient à la détection de bris d'outils et aux mesures rapides de longueur et de diamètre sur une large gamme d'outils










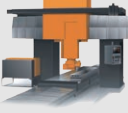


## RMI-Q

### Avantages et caractéristiques :

- Unité combinée "émetteur-récepteur-interface" qui permet une mise en marche par radio et l'exploitation individuelle de jusqu'à quatre palpeurs radio Renishaw séparés
- Les interférences négligeables provenant d'autres sources radio sont un gage de performances cohérentes et fiables
- La robustesse des communications longue portée fait de la RMI-Q un équipement idéal sur les machines à grande dimensions



# Quel système de transmission radio FHSS Renishaw convient à ma machine ?

Système de palpage						
		RMP40	RLP40	RMP60	RMP600	RTS
Type et taille de machine						
						
Centres d'usinage verticaux à CN 	S*	●				
	M*	●	●	●	●	●
	L*		●	●	●	●
Centres d'usinage horizontaux à CN 	S*	●				
	M*	●		●	●	●
	L*			●	●	●
Centres d'usinage à CN sur portique 	S*			●	●	●
	M*			●	●	●
	L*			●	●	●
Tours à CN 	S*		●			
	M*		●			
	L*		●			
Machines multitâche à CN 	S*	●	●		●	
	M*	●	●	●	●	
	L*	●		●	●	

\*Notes

	Dimension de table de centres d'usinage à CN	Tours à CN – taille du mandrin	Plage opérationnelle de machines multitâches à CN
S = PETIT	< 700 mm x 600 mm	6 à 8 pouces ou moins	< 1500 mm
M = MOYEN	< 1200 mm x 600 mm	10 à 15 pouces	< 3500 mm
L = GRAND	< 1200 mm x 600 mm	18 à 24 pouces	< 3500 mm

## Questions courantes

**Q. Pourquoi les produits Renishaw utilisent-ils différentes technologies de transmission ?**

R. Pour assortir le bon outil à sa tâche. Les palpeurs et systèmes de réglage d'outil câblés ont la forme de transmission la plus simple. Ceux à transmission optique utilisent la technologie infra-rouge pour assurer des communications sans fil fiables et sécurisées. La transmission radio FHSS (spectre étalé à sauts de fréquences) de Renishaw offre une communication sécurisée sur des distances supérieures lorsqu'une bonne visibilité entre les dispositifs n'est pas possible.

**Q. Combien de palpeurs Renishaw peut-on utiliser sur la même machine ?**

R. Jusqu'à trois combinaisons "palpeur/système de réglage d'outils" sont possibles avec des systèmes à transmission optique Renishaw, et jusqu'à quatre avec le tout nouveau système de transmission RMI-Q de Renishaw.

**Q. Une licence est-elle nécessaire pour exploiter les systèmes radio Renishaw ?**

R. Non. Du fait qu'ils opèrent dans la bande de fréquences 2,4 GH reconnue, les systèmes radio Renishaw sont conformes à la réglementation radio des principaux marchés. C'est pourquoi ils sont le choix N° 1 de nombreux grands constructeurs de machines-outils et utilisateurs chevronnés.

**Q. J'ai vu des émetteurs radio installés sur l'extérieur de la machine. Pourquoi Renishaw ne fait-il pas cela ?**

R. Ce n'est pas une bonne pratique car elle exige d'utiliser la méthode expérimentale pour fonctionner et présente un risque de défaillance.

**Q. Peut-on combiner des émetteurs et palpeurs d'autres fabricants ?**

R. Non.

**Q. Qu'en est-il de l'autonomie des batteries ?**

R. Renishaw indique les durées d'autonomie pour les états Attente et Usage continu. Pour ses produits radio, ces durées peuvent atteindre 1300 jours et 1700 heures respectivement.

L'autonomie des batteries dépend des variations qu'implique l'utilisation du palpeur d'une application à l'autre. Les constructeurs de palpeurs ne calculent pas ces données d'autonomie de la même manière.

Bien que certains fabricants indiquent des autonomies plus longues, ces durées sont généralement obtenues au détriment des débits de transmission et de la qualité de la fonctionnalité anti-collisions.

Les palpeurs radio Renishaw sont optimisés pour donner des performances globales inégalées en termes de métrologie, durabilité, fiabilité et sécurité.



## À propos de Renishaw

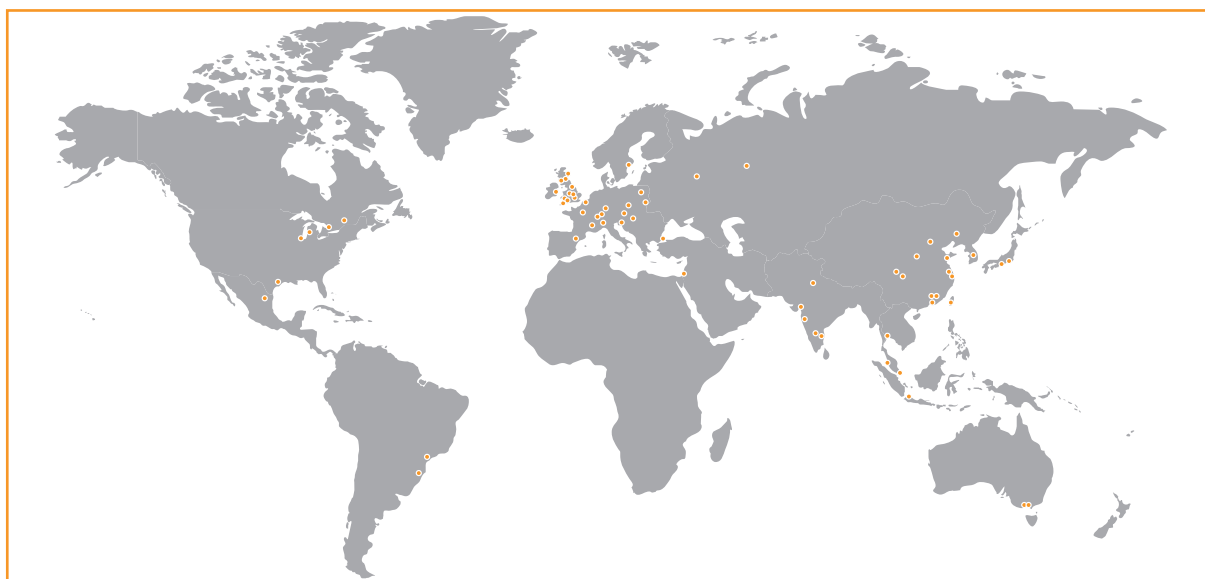
Renishaw est un leader mondial bien établi dans le domaine de la métrologie et des technologies de précision, avec un parcours jalonné d'innovations dans le développement et la fabrication de produits. Depuis sa fondation en 1973, Renishaw fournit des produits d'avant-garde qui permettent d'améliorer la productivité et la qualité ainsi que de s'automatiser d'une manière rentable.

Son réseau mondial de filiales et de distributeurs offre à la clientèle des prestations et une assistance exceptionnelles.

### Produits :

- Fabrication additive, injection sous vide et technologie de moulage par injection pour design, prototypage et applications
- Technologies matérielles avancées offrant une gamme d'applications dans de nombreux domaines
- Scanner et fraiseuse pour applications CAO dentaire, fourniture de structures pour prothèse dentaire
- Systèmes de codage – Renvois de positions linéaires, angulaires et rotatives haute précision
- Éléments de bridage pour MMT (Machines à Mesurer Tridimensionnelles)
- Comparateur 3D pour mesures en bord de ligne.
- Laser haute vitesse pour numérisation de sites difficiles d'accès et environnement extrêmes
- Systèmes laser et ballbar pour des mesures de performances et l'étalonnage de machines
- Dispositifs médicaux – Applications neurochirurgicales.
- Systèmes et logiciels de palpé – Prises de référence, mesures d'outils et inspections sur machines-outils à CN
- Systèmes de spectroscopie Raman – Analyse non destructive de matériaux
- Systèmes et logiciels de détection pour mesures sur MMT
- Stylets pour MMT et applications de palpé sur machines-outils

Pour connaître nos contacts dans le monde, consultez notre site Web: [www.renishaw.fr/contact](http://www.renishaw.fr/contact)



RENISHAW A FAIT DES EFFORTS CONSIDÉRABLES POUR S'ASSURER QUE LE CONTENU DE CE DOCUMENT EST CORRECT À LA DATE DE PUBLICATION, MAIS N'OFFRE AUCUNE GARANTIE ET N'ACCÉPTE AUCUNE RESPONSABILITÉ EN CE QUI CONCERNE SON CONTENU. RENISHAW EXCLUT TOUTE RESPONSABILITÉ, QUELLE QU'ELLE SOIT, POUR TOUTE INEXACTITUDE CONTENUE DANS CE DOCUMENT.

© 2014 Renishaw plc. Tous droits réservés.

Renishaw se réserve le droit de modifier les spécifications sans avertissement préalable

RENISHAW et l'emblème de palpé utilisé dans le logo RENISHAW sont des marques déposées de Renishaw plc au Royaume Uni et dans d'autres pays. apply innovation ainsi que les noms et désignations d'autres produits et technologies Renishaw sont des marques déposées de Renishaw plc ou de ses filiales. Tous les noms de marques et noms de produits utilisés dans ce document sont des marques de commerce, marques de fabrique ou marques déposées de leurs propriétaires respectifs.



H - 2000 - 3568 - 02

Édition : 1014 Réf. No. H-2000-3566-02-A