

TESA MICRO-HITE

SWISSNEUTRONICS – KLINGNAU – SUISSE

SwissNeutronics

UN SAVOIR-FAIRE À HAUTE VALEUR AJOUTÉE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE COMPOSANTS DÉDIDÉS À LA RECHERCHE DANS LE MONDE ENTIER

Dans les années 1990, à l'Institut Paul Scherrer (PSI) de Villigen (CH), une équipe de chercheurs spécialistes des neutrons a décidé de développer elle-même certains composants innovants de haute précision pour leurs systèmes expérimentaux trop chers à faire fabriquer par une société externe.

Dans le cadre de congrès scientifiques internationaux, ces scientifiques réalisèrent rapidement que les éléments qu'ils fabriquaient eux-mêmes pourraient également être très intéressants et clefs pour d'autres laboratoires de recherche dans le monde entier. Ils se voyaient, dès lors, recevoir des demandes concernant la fabrication de systèmes de transport de neutrons, que les experts appellent « guides à neutrons ».



La TESA MICRO-HITE au service de technologies de pointe





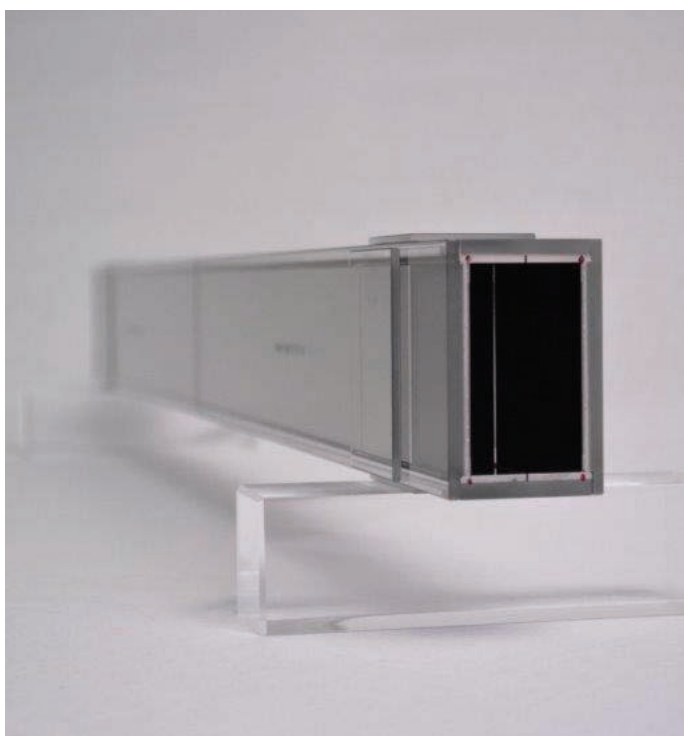
SwissNeutronics fabrique et utilise des plaques en verre de différente tailles et épaisseurs en fonction des besoins de leurs clients

La commercialisation de ce savoir-faire n'étant pas possible par un institut de recherche, la solution de créer une société chargée du transfert de technologies à l'extérieur du PSI a été évaluée. C'est ainsi qu'en 1999, la création de l'entreprise SwissNeutronics AG, comme spin-off du PSI rendit possible le futur développement et l'exploitation commerciale de concepts novateurs et procédés de fabrication précédemment définis au PSI.

Ce savoir-faire suisse, gardé par environ seize collaborateurs, est d'autant plus important que la société a uniquement 2 autres concurrents dans le monde, en Hongrie et en Allemagne.



LE CHALLENGE RÉSIDE DANS L'APPAIRAGE DES SOUS-ENSEMBLES ET DES GUIDES ENTRE EUX PUISQU'IL S'AGIT D'ÊTRE ULTRA-PRÉCIS SUR DES DISTANCES ALLANT JUSQU'À 200 MÈTRES.



LES GUIDES À NEUTRONS

Les guides à neutrons qui restent l'activité de base de SwissNeutronics AG sont constitués de plaques en verre sujettes à une attention toute particulière. En effet, le processus développé par SwissNeutronics permet, à l'aide d'installations sophistiquées de pulvérisation (sputtering), d'appliquer des revêtements métalliques ultra minces (on parle ici de nanomètres) sur le verre déjà finement poli. C'est ce revêtement « supermiroir » qui va permettre et garantir les propriétés de guidage des neutrons du système final. Une fois les plaques préparées, elles sont ensuite assemblées minutieusement de manière à réaliser des canaux ultra-précis carrés ou rectangulaires d'environ 2,5 m.

In fine, ces sections de guides rectangulaires, mis bout à bout, formeront un long canal qui constituera le guidage d'une source de neutrons jusqu'aux dispositifs expérimentaux. La longueur des canaux peut varier en fonction des besoins des clients et aller jusqu'à plus de 200 m !

« Chaque section de guide fait environ 2 à 2,5 m. Une fois tous les guides réalisés, l'équipe de SwissNeutronics se déplace chez son client afin de procéder au montage final de ceux-ci dans le dispositif global. Le challenge réside en particulier dans l'appairage des guides entre-eux puisqu'il s'agit d'être ultra-précis sur des distances allant jusqu'à 200 m (ou plus). » nous décrit M. Alexander Hunt, membre de l'équipe d'assemblage et d'installation.

Le responsable du système permettant le revêtement des plaques nous explique qu'en fonction de l'épaisseur des couches déposées sur le verre, l'efficacité du transport peut être adapté (pertes, vitesse, ...).

Les dimensions des guides ainsi que les caractéristiques de leur revêtement sont des paramètres dépendants des expérimentations pour lesquels ils sont optimisés. En fonction des besoins finaux, il n'est pas rare que, lors du processus de création du revêtement, chaque plaque doive subir un nombre de cycle conséquent (pouvant aller jusqu'à 16'000), correspondant à une semaine d'utilisation non-stop de l'installation créant les couches successives sur la plaque en verre.

De ce fait, chaque plaque peut voir son prix grimper pour se trouver à plusieurs dizaines de milliers de francs. Et un guide en nécessite beaucoup pour être réalisé !



Plaques en verre

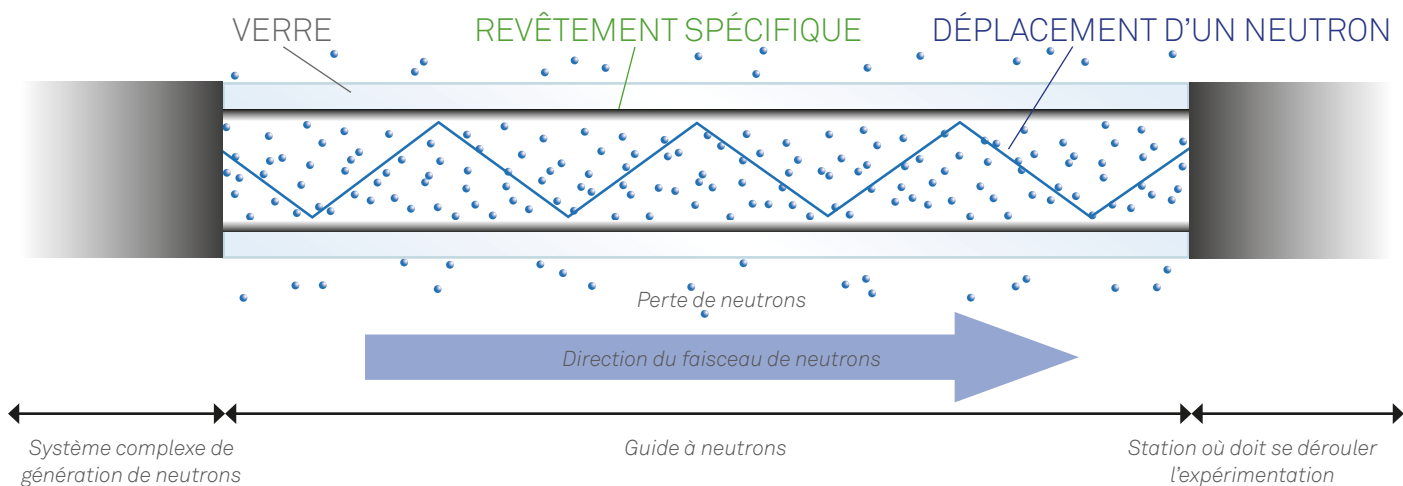


UNE PLAQUE PEUT COÛTER PLUSIEURS DIZAINES DE MILLIERS DE FRANCS. IL EN FAUT BEAUCOUP POUR RÉALISER UN GUIDE COMPLET !

• • • REVÊTEMENT

• • • PLAQUES DE VERRE





« Mais finalement, à quoi sont destinés, les systèmes intégrant les guides fabriqués par Swiss-Neutronics ? » demandons-nous à M. Beat Brisacher également membre de l'équipe d'assemblage et d'installation. « Pour expliquer l'intérêt du faisceau de neutrons, on pourrait simplement faire un parallèle avec les rayons X que tout un chacun connaît lorsqu'il va faire une radiographie chez son médecin. En effet, les neutrons peuvent traverser comme des rayons X, les objets de toute sorte et donnent accès directement à une visualisation de l'intérieur de ceux-ci. » nous répond-il.

Nous comprenons alors que le domaine d'application est très vaste et qu'il est quasiment impossible de donner une liste exhaustive de toutes les affectations potentielles dont en voici quelques-unes :

- Analyse des contraintes dans des matériaux
- Structure et dynamique de nouveaux matériaux (supraconducteurs, semi-conducteurs, etc.)
- Analyse de propriétés magnétiques
- Propriétés des systèmes de revêtement pour applications électroniques
- Dynamique des protéines
- Etude de fossiles
- Etude de pièces historiques
- Tomographie des composants.

LA FLEXIBILITÉ DE LA MICRO-HITE NOUS A BEAUCOUP PLU



Les TESA MICRO-HITEs sont utilisés de chaque côté du guide et mesurent chacun des caractéristiques différentes.



La cellule d'assemblage des guides utilise deux TESA MICRO-HITE motorisées de manière à pouvoir s'assurer du bon appairage des sous-groupes entre eux.

C'est dans ce contexte à forte valeur ajoutée qu'un challenge de taille devait être relevé. En effet, les segments de guide de 2-2,5 m ne sont pas directement produits. Ceux-ci doivent être assemblés à partir de plus petits sous-groupes rectangulaires d'environ 50 cm de longueur, ce qui correspond globalement à la longueur d'une plaque de verre. La problématique réside dans le contrôle des dimensions des sous-groupes puisque :

- Les plaques de verre d'un sous-groupe doivent être montés ensemble de manière à avoir des surfaces aussi parallèles et perpendiculaires entre-elles que possible.
- Les sous-groupes doivent être appairés de manière parfaite afin de garantir un guide aussi rectiligne que possible sous peine de dégrader la qualité de transmission du faisceau de neutrons.

« Initialement, nous avions de vieux instruments pour réaliser ces mesures. Il y a quelque temps, nous nous sommes mis en quête d'un système de remplacement qui soit à la fois flexible, fiable et qui pourrait nous garantir la précision nécessaire en lien avec nos tolérances. Nous avons donc contacté notre fournisseur qui nous a directement aiguillé vers la TESA MICRO-HITE+M, colonne de hauteur motorisée.

Nous qui avons eu l'opportunité de travailler avec des colonnes de hauteur de marques différentes par le passé, nous avons vu, à vrai dire, immédiatement les avantages que ce système pouvait nous apporter. Nous en avons d'ailleurs déjà deux ! »

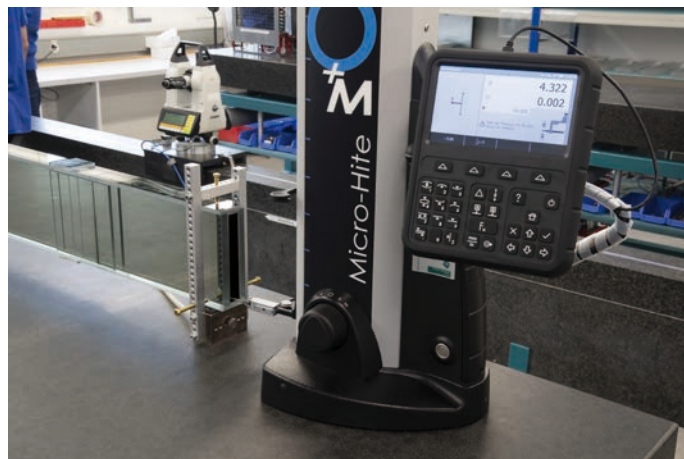
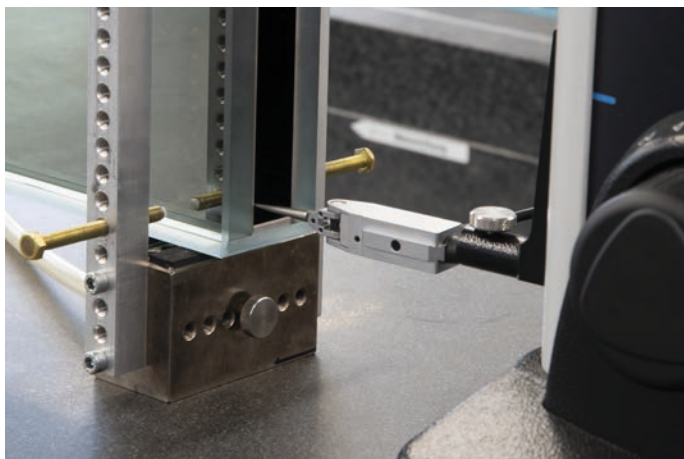


M. Brisacher en pleine mesure de perpendicularité.



NOUS AVONS VU
IMMÉDIATEMENT LES
AVANTAGES QUE CE SYSTÈME
POUVAIT NOUS APPORTER

« Hormis sa simplicité d'utilisation et son logiciel agréable nous souhaitons également un instrument qui nous permette de gérer les données de mesure de manière simple, rapide et sans fil car notre ordinateur se trouve à distance de la table en granite. Le système TLC-BLE de TESA nous permet dès lors d'envoyer nos résultats automatiquement ou manuellement dans un rapport de contrôle réalisé spécifiquement pour chaque type de pièces mesurées. » commente M. Alexander Hunt.



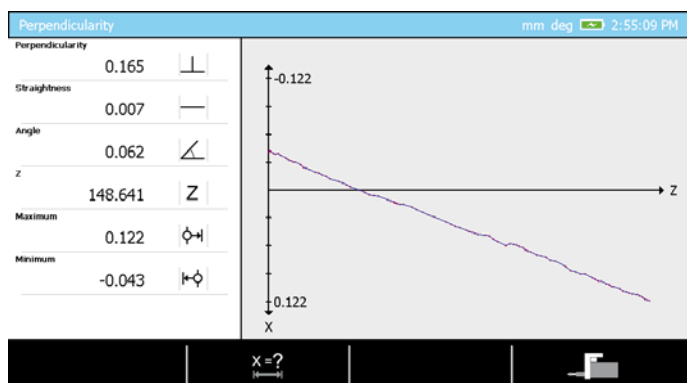
Le système complet pour la mesure de perpendicularité

Une fois chaque mesure réalisée, les valeurs sont envoyées à l'ordinateur lié à deux grands écrans de chaque côté de la salle d'assemblage. Il est ensuite aisé pour les monteurs de connaître en temps réel l'état du système sur lequel ils sont en train de travailler. La colonne MICRO-HITE+M est alors utilisée avec deux configurations de palpeurs différentes.

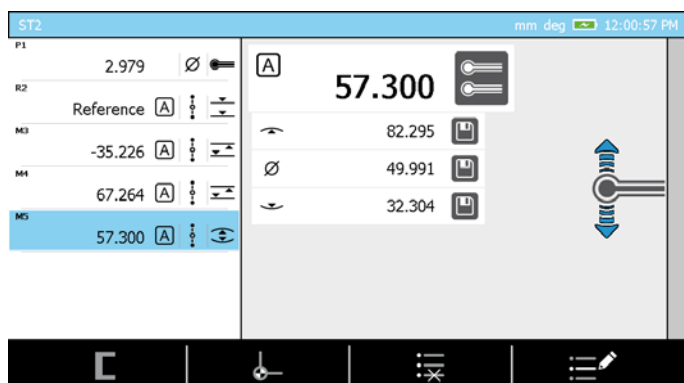
La première configuration, une touche à bille de diamètre 5 mm, permet de mesurer la largeur du guide aux extrémités ainsi qu'en son milieu.

La seconde configuration, intègre un palpeur de type GT31 qui permet la détermination d'erreurs de perpendicularité.

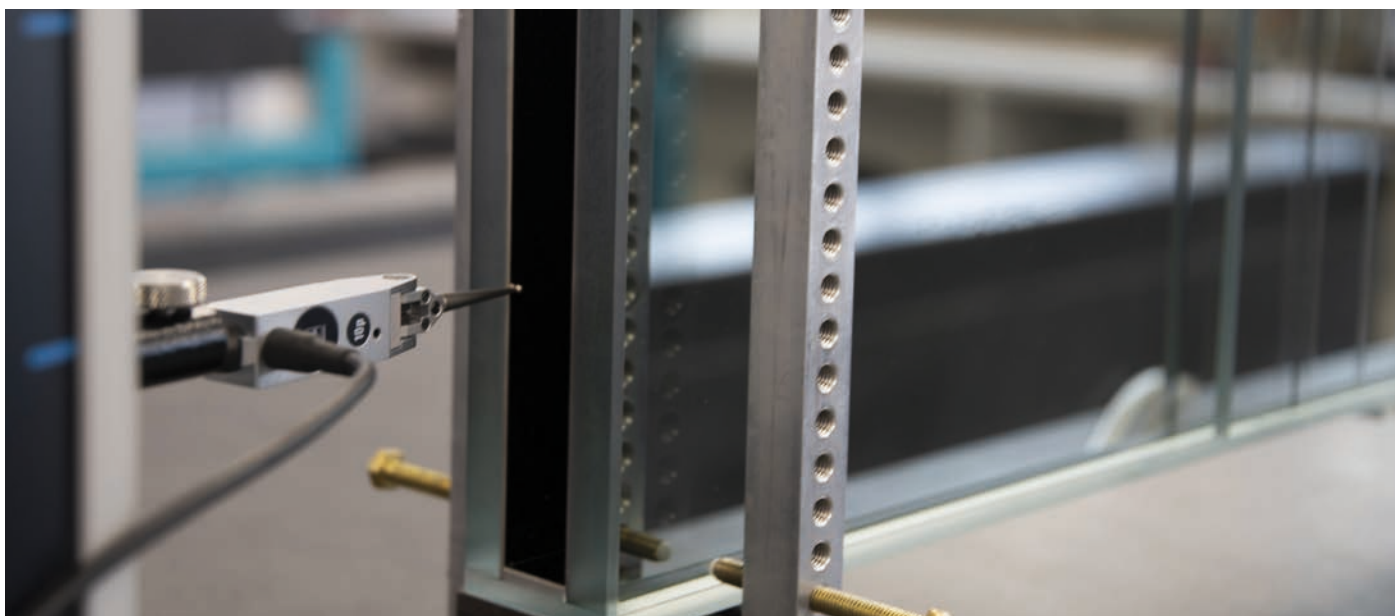
En effet, la MICRO-HITE+M est spécialement ajustée mécaniquement afin de permettre une telle mesure avec tous les palpeurs 1D de la gamme TESA. Il suffit simplement de brancher le palpeur à l'arrière du pupitre de commande et de faire une mesure, pour ensuite retrouver simplement les résultats ainsi qu'un graphique correspondant à la mesure.



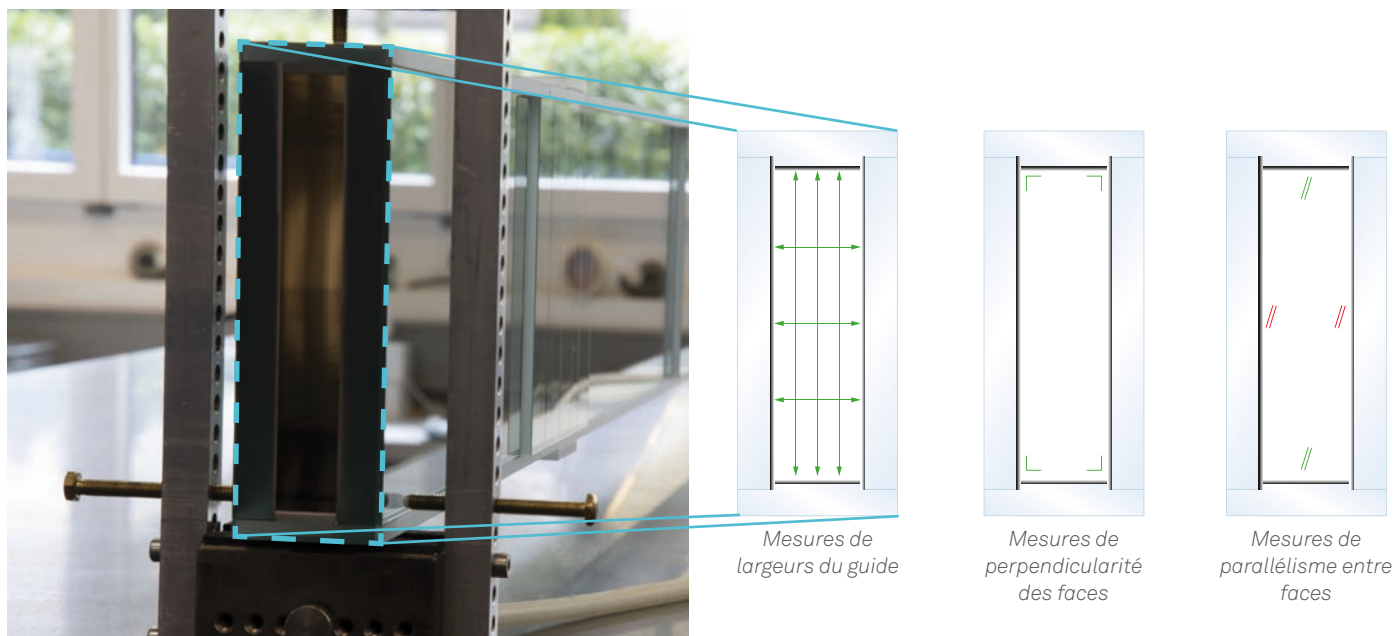
Exemple de page de résultat de mesure de perpendicularité



Mode permettant la visualisation des résultats de mesure de la largeur/ hauteur du segment de guide



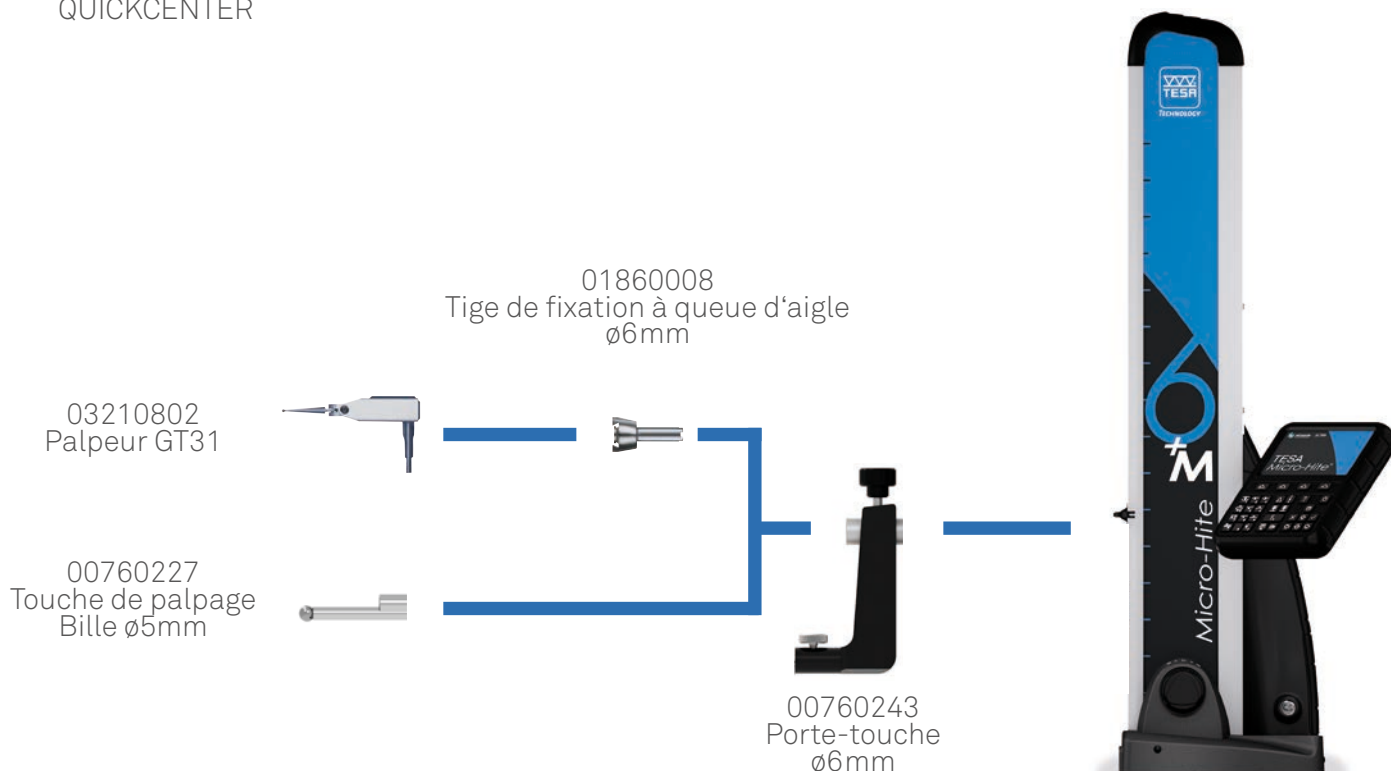
Palpeur GT31 mesurant l'intérieur du segment de guide



LA CONFIGURATION DE MESURE UTILISÉE PAR L'ÉQUIPE DE SWISSNEUTRONICS

La colonne MICRO-HITE+M c'est entre-autre :

- Un **pupitre hybride** (clavier ou écran tactile) pour un confort d'utilisation optimal
- Un **clavier simplifié** pour une prise en main simple sans confusion
- Une **aide contextuelle** en temps réel pour éviter les situations hasardeuses et les mauvais résultats
- Une mesure de **points de rebroussements** rapide et aisée grâce à la technologie brevetée QUICKCENTER
- Une **poignée de commande** intégrant la technologie brevetée FEEL&MOVE pour un positionnement rapide et précis de la touche
- Une création automatique de **rapports *.pdf**
- Une **construction robuste en fonte** de manière à garantir une stabilité des résultats dans la durée.





Hexagon Manufacturing Intelligence aide les fabricants industriels à développer les ruptures technologiques d'aujourd'hui et à mettre au point les produits révolutionnaires de demain. En tant que grand spécialiste des outils de métrologie et des solutions de production, notre savoir-faire en matière de perception, réflexion et action (autrement dit collecter, analyser et utiliser activement les données de mesure) donne à nos clients la confiance pour accroître leur vitesse de production, d'accélérer leur productivité et dans le même temps, d'améliorer la qualité de leurs produits.

Grâce à un réseau de centres de service locaux, d'établissement de production et de sites d'exploitation commerciale sur cinq continents, nous introduisons des changements intelligents dans l'industrie manufacturière afin de façonner un monde où la qualité stimule la productivité. Pour de plus amples renseignements, rendez-vous sur [HexagonMI.com](https://www.hexagonmi.com).

Hexagon Manufacturing Intelligence fait partie du groupe Hexagon (Nasdaq Stockholm : HEXA B ; [hexagon.com](https://www.hexagon.com)), fournisseur leader des technologies de l'information qui animent la qualité et la productivité, dans les applications des entreprises géo spatiales et industrielles.



Fondée en 1941, et basée à Renens, Suisse, TESA SA fabrique et commercialise des instruments de mesure de précision, gage de qualité, fiabilité et longévité.

Depuis plus de 75 ans, TESA se distingue sur le marché pour l'excellence de ses produits, son savoir-faire unique en micromécanique et usinage de précision ainsi que son expérience largement éprouvée dans le domaine de la métrologie dimensionnelle.

La marque TESA est le leader mondial des mesureurs verticaux et une figure emblématique par sa vaste gamme d'instruments comprenant notamment : pieds à coulisse, micromètres, comparateurs, indicateurs à levier et palpeurs inductifs. TESA s'impose comme une véritable référence dans le contrôle d'entrée, les ateliers de production et les laboratoires de contrôle qualité.

L'entreprise se concentre sur les industries mécanique, micromécanique, automobile, aéronautique, horlogère et médicale via son réseau de distribution international.

Depuis 2001, TESA fait partie de Hexagon, fournisseur leader global de technologies d'information.

[TESAtechnology.com](https://www.tesatechnology.com)



MACHINES A MESURER TRIDIMENSIONNELLES



SCANNER LASER 3D



CAPTEURS



BRAS DE MESURE PORTABLES



SUPPORTS



LASERS TRACKERS ET STATIONS LASER



SYSTÈMES MULTI-CAPTEURS ET OPTIQUES



SCANNERS À LUMIÈRE BLANCHE



SOLUTIONS LOGICIELLES DE METROLOGIE



CAO / CFAO



LOGICIEL DE CONTROLE STATISTIQUE



APPLICATIONS AUTOMATISÉES



MICROMETRES, PIEDS A COULISSE ET JAUGES



LOGICIEL DE CONCEPTION ET DE CALCUL DES COÛTS



SwissNeutronics est une société spin-off de l'institut Paul Scherrer fondée en 1999 et basée à Klingnau dans le canton d'Argovie (CH). La société est active dans le développement et la fabrication de guides à neutrons et composants optiques de pointes pour les laboratoires du monde entier. Les composants que la société fabrique sont intégrés dans des systèmes beaucoup plus grands et souvent utilisés pour l'analyse de la matière.

TESA remercie l'équipe SwissNeutronics pour leur disponibilité et leur précieuse aide dans l'élaboration de cette étude de cas.

Sources utilisées pour la conception de ce document :
www.swissneutronics.ch
www.psi.ch