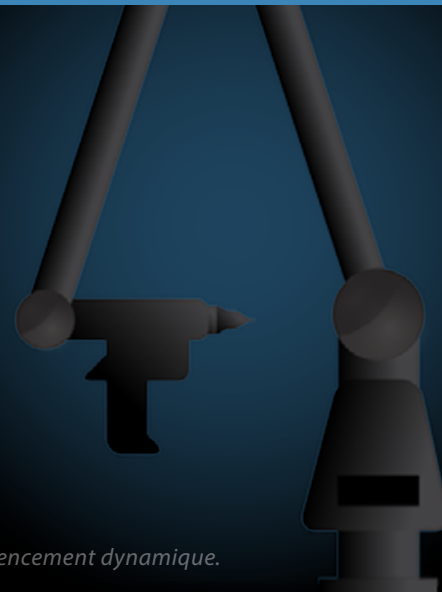


DÉFIS DE LA MESURE AU XXI^E SIÈCLE

Tiré d'un article présenté lors de la conférence internationale CMSC 2012, qui montre l'efficacité du référencement dynamique.



AU COURS DES 30 DERNIÈRES ANNÉES, L'UNE DES ÉVOLU-TIONS LES PLUS IMPORTANTES DE LA MÉTROLOGIE A ÉTÉ LE DÉVELOPPEMENT D'APPAREILS DE MESURE PORTABLES.

Ceci a permis d'effectuer les inspections directement sur la ligne de production, au plus près possible de la pièce. Ce changement, initié par le développement des bras de mesure portables au début des années 1990 et par l'émergence des lasers de poursuite peu de temps après, a chamboulé totalement les méthodes d'inspection industrielles traditionnelles. Il a également permis de réaliser les mesures plus rapidement et plus fréquemment, ce qui a permis d'énormes améliorations en termes de temps de réponse et de qualité. Loin du confort d'un laboratoire de métrologie dans lequel des contrôleurs spécialisés peuvent utiliser des MMT numériques dotées d'une table en granit lourde et stable, l'utilisation d'appareils de mesures portables reste soumise à un certain nombre de défis importants.

Obstacles

En environnements de production, voici les obstacles auxquels font face tous les jours les utilisateurs de solutions de mesure portables.



VIBRATIONS PERMANENTES PRODUITES PAR L'ÉQUIPEMENT DE PRODUCTION



NÉCESSITÉ DE POSITIONNER LES PIÈCES ET LES ÉQUIPEMENTS DE FAÇON RIGIDE



CHANGEMENTS DE TEMPÉRATURES ET DES NIVEAUX D'HUMIDITÉ



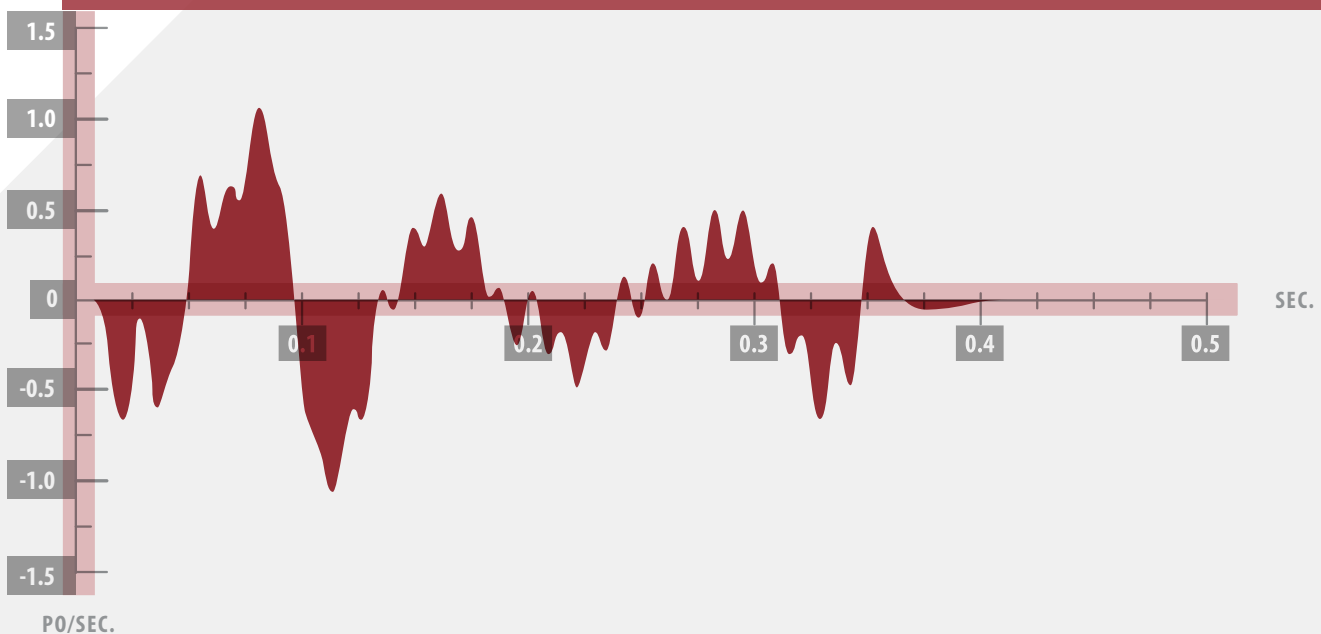
NIVEAU D'EXPÉRIENCE ET COMPÉTENCES DIFFÉRENTES D'UN OPÉRATEUR À L'AUTRE

Vibrations

Il y a de nombreuses sources de vibration dans un environnement de production ou une usine, y compris :

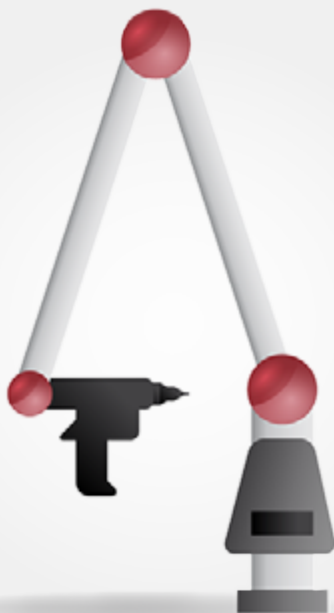
- TRAFIC ROUTIER ET FERROVIAIRE DE PROXIMITÉ
- ÉQUIPEMENT DE PRODUCTION
- ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION
- OPÉRATEURS

SI L'ATELIER N'EST PAS ISOLÉ CORRECTEMENT CONTRE CES VIBRATIONS, CELLES-CI SONT TRANSMISES AU SYSTÈME DE MESURE ET À L'OBJET À MESURER. ELLES PEUVENT MÊME SE TROUVER AMPLIFIÉES SI UN TRÉPIED INSTABLE OU UN SUPPORT NON RIGIDE EST UTILISÉ.



À titre d'exemple, ce tableau présente des niveaux de vibrations induites dans le sol par une presse (vitesse instantanée en fonction du temps) à l'emplacement prévu d'une MMT. Les vibrations ont été enregistrées directement sur site dans une unité de production préalablement à l'installation d'une MMT dans une usine utilisant des presses à emboutir. Elle a mis en évidence des vibrations allant jusqu'à 26,9 mm/s à une fréquence typique de 17 Hz (correspondant à la résonance du sol) et à une distance de 15 m de la presse.

Une expérience reproduisant un niveau de vibration similaire a été menée en laboratoire.



BRAS POLYARTICULÉ DE 8 PI

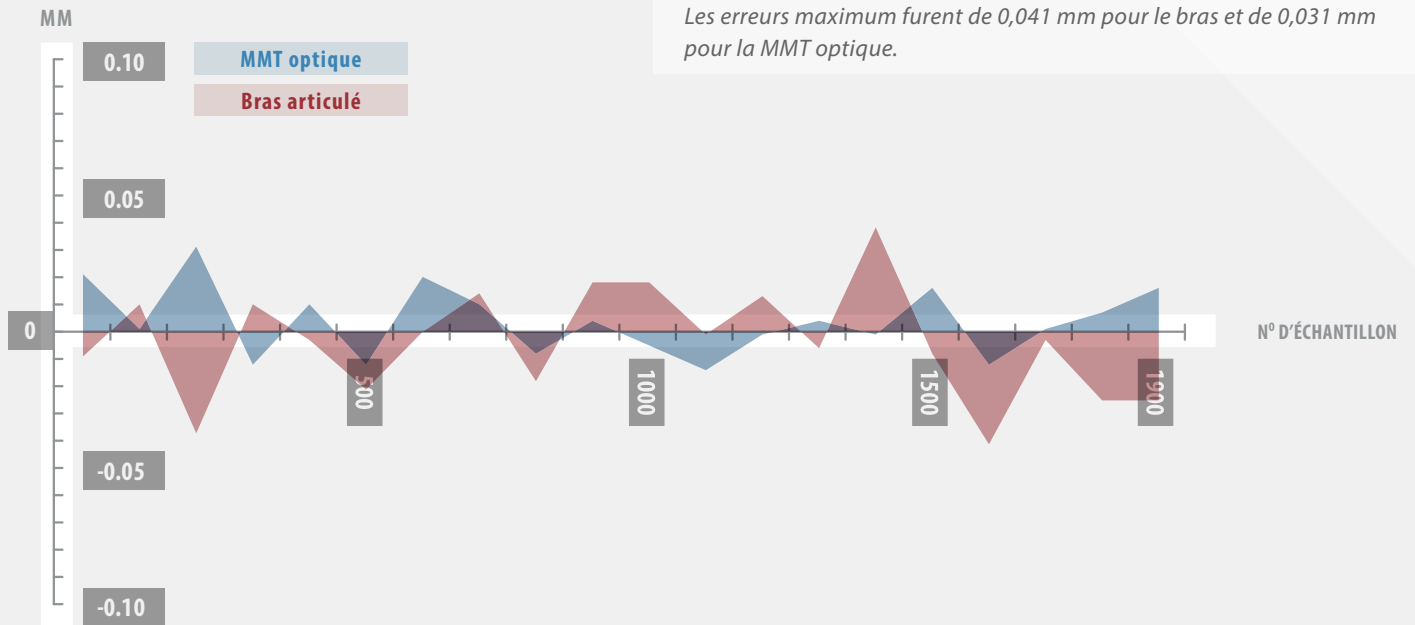
contre



**MMT OPTIQUE PORTABLE
HANDYPROBE**

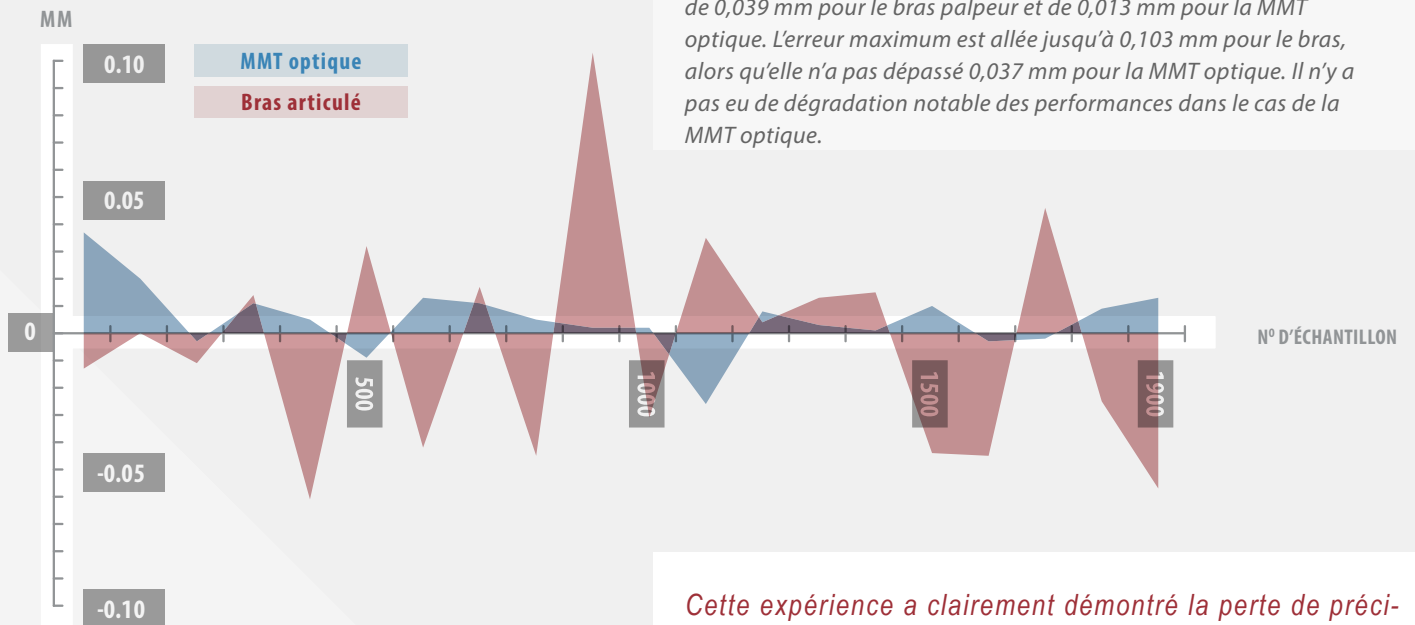
Un robot a été utilisé pour évaluer l'effet de tels vibrations sur les MMT portables. Les machines testées (un bras polyarticulé de 8 pi et une MMT optique portable HandyPROBE) ont été montées au bout d'un bras robotisé. Le robot a été programmé pour produire de petits déplacements rapides, similaires à ceux observés dans l'exemple précédent. Des tests d'exactitude ont été réalisés à l'aide d'étalons de mesure standards de 2,5 m dotés de cônes, un artefact communément utilisé pour les tests d'exactitude conformément à la norme VDI 2634.

SANS VIBRATION



Sans vibrations, les résultats obtenus avec chacune des deux méthodes furent similaires, avec une erreur quadratique moyenne (RMS) de 0,018 mm pour le bras palpeur et de 0,011 pour la MMT optique. Les erreurs maximum furent de 0,041 mm pour le bras et de 0,031 mm pour la MMT optique.

AVEC VIBRATION



Les résultats d'essai avec vibrations montrent clairement la supériorité du référencement dynamique, avec une erreur quadratique moyenne de 0,039 mm pour le bras palpeur et de 0,013 mm pour la MMT optique. L'erreur maximum est allée jusqu'à 0,103 mm pour le bras, alors qu'elle n'a pas dépassé 0,037 mm pour la MMT optique. Il n'y a pas eu de dégradation notable des performances dans le cas de la MMT optique.

Cette expérience a clairement démontré la perte de précision occasionnée par l'utilisation d'une solution portable non optique en l'absence d'une table en granit équipée d'absorbeurs de vibrations.

Erreurs liées à l'opérateur

Un autre avantage ciblé lors de cette étude est la conséquence sur la réduction des erreurs liées à l'opérateur. L'étude qui figure dans le 2011 Measurement Study Report du CMSC et intitulée How Behavior Impacts Your Measurement comprend une analyse détaillée du comportement de l'opérateur pendant le processus de mesure. Cette analyse utilisait des montages de méthodologie prédéfinis pour tester les participants en conditions réelles. Aucune instruction ou procédure n'a été fournie.

L'ERREUR HUMAINE EST UN FACTEUR IMPORTANT DANS L'OBTENTION DE MESURES DE MAUVAISE QUALITÉ.

Une des conclusions de l'étude est que l'erreur humaine est un facteur important dans l'obtention de mesures de mauvaise qualité. **Le référencement dynamique contribue activement à réduire certaines des erreurs humaines identifiées dans l'étude du CMSC, notamment la mauvaise évaluation par l'opérateur des risques de dérive causée par un environnement instable, une circulation intense ou une pièce instable.**

PLUS DE



40%

DES PARTICIPANTS ONT DE L'EXPÉRIENCE EN CONTRÔLE DE LA QUALITÉ OU EN INSPECTION.

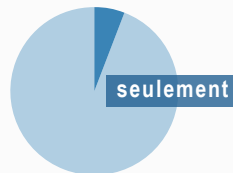
PLUS DE



60%

DES PARTICIPANTS AVAIENT AU MOINS 7 ANS D'EXPÉRIENCE OU FAISAIENT DE LA MESURE SUR UNE BASE QUOTIDIENNE OU HEBDOMADAIRE.

LORS DU TEST « BRAS ARTICULÉ C. COMPARTIMENT MOTEUR »



seulement

6%

DES PARTICIPANTS ONT REMARQUÉ QUE L'APPAREIL DE MESURE ÉTAIT SUR UN TAPIS.

DANS LE TEST « LASER TRACKER/PORTE »

6%

ONT PORTÉ ATTENTION À LA STABILITÉ DE LA PIÈCE.



7%

DES PARTICIPANTS ONT DÉPLACÉ LA PIÈCE APRÈS L'ALIGNEMENT.



7%

ONT VÉRIFIÉ LA DÉRIVE SUR UN POINT D'ALIGNEMENT À LA FIN DE LA PRISE DE MESURE.

LORS DU TEST « LASER TRACKER/VÉHICULE »

20%

ONT EXPRIMÉ LEURS PRÉOCCUPATIONS QUANT À LA PRÉSENCE DE TAPIS.

15%

ONT REMIS EN DOUTE LA STABILITÉ DE LA PIÈCE.

25%

ONT MENTIONNÉ LE BESOIN D'OBTENIR UN BON ALIGNEMENT.

Il est impossible de déterminer la part d'erreur causée par l'instabilité du montage de mesure, mais cela a probablement grandement contribué aux erreurs observées : jusqu'à 3,81 mm sur un compartiment moteur, jusqu'à 43,18 mm sur une porte et jusqu'à 8,198 mm sur un véhicule en entier!

Le référencement dynamique garantit des mesures de haute exactitude en conditions réelles d'usine et contribue activement à réduire les erreurs en lien avec les opérateurs

Pour l'utilisateur, la question n'est plus de comparer les avantages entre deux solutions, mais bien de faire un choix entre une solution qui livrera les résultats que l'on attend, et une autre qui échouera.

RÉFÉRENCES

www.cmsc.org/stuff/contentmgr/files/0/f7dbf9282c3245d7573d89eb82030080/files/cmsmeasurementreport2011.pdf

www.creaform3d.com/en/resource-center/technological-fundamentals/truaccuracy-accurate-measurement-solutions-real-life