

## Technologie des bras de mesure 3D

### Introduction

Les bras de mesure 3D, communément appelés « bras articulés » sont des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) portables qui déterminent et enregistrent la position d'un palpeur dans un espace en 3D et donnent les résultats via un logiciel. Ils ressemblent à un bras humain avec une épaule, un coude, un avant-bras et un poignet, d'où leur nom. Pour établir la position d'un palpeur, le bras possède des disques en verre à chaque articulation, appelés « encodeurs », qui calculent la position du palpeur lorsque le bras se déplace librement dans l'espace de travail.

La portée radiale d'un bras est généralement comprise entre 60 et 180 cm lorsque le bras est entièrement déployé. Dans le domaine des MMT, les bras sont classés en fonction de leur volume de travail global, de 120 à 365 cm. Plus le bras est court, plus il est précis car il y a moins d'erreurs mécaniques liées à la longueur des sections. Les bras peuvent également être classés en fonction de leur nombre d'axes de rotation. La plupart des bras sont composés de 6 axes de rotation mais lorsqu'un bras est équipé d'une poignée à l'extrémité de l'unité pour la commande d'un poignet rotatif, on considère alors qu'il s'agit d'un bras à 7 axes.



Le « bras humain » et les encodeurs



Bras à 7 axes avec « poignet » rotatif

Un des principaux avantages du bras, c'est sa portabilité. Contrairement à une MMT classique, les bras sont beaucoup plus petits et plus légers. Ils peuvent ainsi être transportés vers la pièce pour effectuer l'inspection au lieu de déplacer la pièce vers la MMT. On réduit ainsi le temps d'immobilisation et les goulots d'étranglement au niveau du contrôle qualité. Les bras sont en outre conçus pour pouvoir s'adapter à la plupart des conditions de température. Ils peuvent ainsi fonctionner dans de nombreux environnements et ne sont pas confinés dans une salle d'inspection à la température régulée. La précision des MMT à bras est supérieure à la plupart des outils manuels souvent utilisés pour les opérations

d'inspection. En plus d'être sensiblement moins onéreuses que les MMT fixes, les MMT à bras sont également plus faciles à utiliser, avec des boutons simples sur la poignée destinés à la collecte des données.

### Applications pour bras articulés

Les applications typiques d'un bras articulé incluent :

- Analyse dimensionnelle : collecte des informations sur des pièces pour comparer les données avec les dessins et les plans.
- Inspection basée sur la CAO : compare votre pièce à un modèle de CAO en 3D en temps réel pour un feed-back immédiat.
- Inspection sur machine : utilise la portabilité d'un bras et inspecte une pièce avant, pendant et après sa production, sans avoir à la retirer de la machine-outil.
- Contrôle de la première pièce : examine les échantillons de pré-production et les compare aux données nominales
- Alignement : aligne les outillages et appareils pour obtenir une orientation correcte
- Rétro-conception : capture des détails spécifiques d'une pièce avec le bras ou un scanner à ligne laser afin de créer des modèles de CAO pour la production ou pour une documentation numérique

### Bras articulés et autres méthodes de mesure

Pendant des centaines d'années, on a utilisé des instruments de mesure manuels tels que les micromètres et les pieds à coulisse pour mesurer des pièces. Mais, en raison de leur simplicité mécanique, les outils manuels ne peuvent fournir que des mesures de base comme la largeur, la longueur ou l'épaisseur. Pour des mesures complexes telles que la forme (planéité, circularité, etc.) ou l'entraxe, les mesures manuelles prendraient énormément de temps. Même s'ils présentaient la meilleure précision à l'époque, les outils manuels nécessitaient des opérateurs qualifiés car les mesures manuelles ont toujours été sujettes à des erreurs humaines.

Les machines de mesures tridimensionnelles ont été introduites dans les années 1960 pour que les opérateurs et les ingénieurs puissent capturer différentes géométries et mesures avec une précision supérieure à celle des outils manuels. Les MMT fixes sont généralement composées d'un lit de mesure, d'un palpeur de mesure (fixé sur un pont), d'un ordinateur et d'un logiciel de mesure pour programmer le palpeur de mesure. Le palpeur ne peut tourner que sur trois axes et il ne peut se déplacer que dans la limite du lit de mesure



Analyse dimensionnelle à l'aide d'un bras articulé

de la MMT. Les progrès technologiques ont permis d'inventer les MMT à bras articulés qui proposent les mêmes fonctionnalités qu'une MMT fixe, mais avec la portabilité et la flexibilité en plus. Bien que les bras articulés n'offrent pas la même précision que les MMT fixes, ils sont légers (9 kg, voire moins), faciles à utiliser, bien moins coûteux que les MMT fixes et fournissent la précision nécessaire pour de nombreuses applications de mesure.

## Bras articulés avec scanners laser

Les bras articulés peuvent également être équipés d'un scanner à ligne laser. Le scanner laser permet aux utilisateurs de collecter des données sur une pièce sans contact direct avec celle-ci, comme lorsque l'on peint une pièce avec un pistolet. Un scanner laser peut capturer des données (appelées « nuages de points ») rapidement à une fréquence élevée, fournissant des millions de points qui peuvent ensuite être utilisés pour créer un modèle de CAO. La numérisation avec un scanner laser présente plusieurs avantages : rapidité de collecte des données, facilité d'utilisation (il suffit de « viser et de tirer »), réduction des risques de détériorer la pièce pendant une mesure.



Rétro-conception à l'aide d'un bras combiné à un scanner laser

Les scanners laser utilisés avec des bras articulés sont généralement composés d'une caméra et d'un laser. Le laser émis par un scanner laser est généralement représenté sous forme d'une ligne laser ou d'un point laser mobile qui ressemble à un rayon laser. Le rayon laser est ensuite projeté sur la pièce et la caméra capture l'information en fonction de la position du laser sur la pièce qui sert de base à des points en trois dimensions. Les points sont ensuite renvoyés vers un ordinateur. On peut collecter entre 10 000 et 500 000 points par seconde.

## Applications pour bras articulés avec scanner laser

Les applications typiques d'un bras avec scanner laser incluent :

- Inspection basée sur la CAO : compare des données en nuage de points à un modèle de CAO en temps réel
- Rétro-conception : collecte des données tridimensionnelles sur une pièce pour produire un modèle 3D
- Contrôle de la première pièce : capture des détails sur une pièce pour les comparer à un modèle de CAO et les archive
- Documentation d'objet : archive les informations numériques pour des recherches ou des reproductions historiques



Scanner à ligne laser

## En résumé

Les bras articulés combinent l'efficacité, la fiabilité et la précision d'une MMT traditionnelle avec la portabilité et la simplicité des outils manuels. En ajoutant un scanner à ligne laser, les pièces qui étaient auparavant considérées comme sophistiquées ou complexes peuvent désormais être facilement inspectées avec un bras. Moins de pertes, des inspections plus rapides, moins de défauts et une meilleure qualité du produit ne sont que quelques-uns des avantages dont une entreprise pourra profiter si elle utilise un bras articulé pour ses besoins d'inspection et de fabrication. Ces avantages permettent surtout un très bon retour sur investissement pour une entreprise.

Vous souhaitez en savoir plus ? Visitez [www.faro.com](http://www.faro.com) ou contactez-nous au n° gratuit **00800 32 76 72 53** .



### FARO FRANCE

Paris Nord 2 - 9, rue des Trois Sœurs

BP 65110 Villepinte

95975 Roissy CDG Cedex

Tél. +33 1 48 63 89 00

Fax : +33 48 63 89 09

france@faro europe.com, [www.faro.com/france](http://www.faro.com/france)