

CORRIGE TRAVAUX PRATIQUES
Métrologie sur machine à mesurer tridimensionnelle

T.P. Métrologie

Vérification de la conformité du produit

Secteur d'activité :

PARKING - PEAGE

Support :

BARRIERE SYMPACT

Sujet du TP

- **VERIFICATION DE SPECIFICATIONS**
- **MISE EN ŒUVRE DE LA METROLOGIE SUR MMT**

Connaissances visées

- **INTERPRETATION DES SPECIFICATIONS**
- **UTILISATION DU CONCEPT G.P.S.**
- **PROCEDURE DE MESURAGE SUR M.M.T.**

Pré-requis :

- **TOLERANCES DIMENSIONNELLES ET GEOMETRIQUES**
- **DEMARCHE G.P.S.**

MATERIEL ET DOCUMENTS UTILES

Barrière Sympact avec Logiciel associé sur CD Rom version 4.0

Machine à mesurer tridimensionnelle et son logiciel dédié

Références bibliographiques :

- **Mémotech génie mécanique productique mécanique de Barlier et Poulet Ed Casteilla Educalivre**
- **Normes relatives au tolérancement géométrique**

But du TD-TP : Ce premier TD-TP de vérification des tolérances sur la platine universelle de la barrière Sympact vise à :

- étudier le dessin de définition (fichier PDF ou DWG), analyser les tolérances dimensionnelles et géométriques ;
- respecter la démarche G.P.S. ;
- mesurer, sur machine à mesurer tridimensionnelle, certaines tolérances (position et/ou orientation) ;
- comparer et interpréter les résultats.

1 – ETUDE DU DESSIN DE DEFINITION DE PRODUIT

Documents à consulter :

- Dessin de définition de la platine universelle ([lien avec CD](#)).

Activité de TD : Effectuer une lecture attentive du dessin de définition, Interpréter les tolérances.

1-1 : A partir du dessin de définition, effectuer une classification des tolérances dimensionnelles et géométriques ([lien avec CD](#)).

Il s'agit de classer les tolérances propres à une surface, entre surfaces et de battement. Dans le premier cas, on distingue les tolérances de forme, dimensionnelles, d'état de surface ; dans le deuxième cas, les tolérances de position, d'orientation, dimensionnelles ; dans le troisième cas les tolérance de battement.

1-2 : En vous aidant des fiches « d'analyse d'une spécification par zone de tolérance » (CD « ... »), remplir le document réponse DR1 relatif à la tolérance de perpendicularité entre la surface repérée H et la surface repérée G.

Il faut suivre l'exemple 4 (Tolérancement normalisé) donné sur l'analyse d'une perpendicularité (voir document DR1 perpendicularité corrigé).

1-3 : Faire de même pour les tolérances de localisation par rapport à G et de symétrie par rapport à JJ des deux trous repérés A et B de diamètre $10 \text{ } 0/+0,3$.

Il faut suivre exactement l'exemple 2 (Tolérancement normalisé) donné sur l'analyse d'une localisation et compléter par la tolérance de symétrie. La zone de tolérance est un parallélépipède rectangle de côté 0,4 x 0,6 et de hauteur, la hauteur des trous A et B soit 10 mm.

2 – ETUDE DE LA PLATINE UNIVERSELLE

Documents à consulter :

- Voir (**lien avec CD**) Cliquer sur « Les constituants » puis « Partie opérative » puis sélectionner à la souris le bâti (platine universelle) (dessin d'ensemble Solidworks).

Activité de TD-TP : Effectuer le démontage et le remontage du mécanisme, Analyser le produit (étude du posage sur M.M.T.).

2-1 : A partir de l'observation du mécanisme assemblé (dessin d'ensemble Solidworks), effectuer le démontage de ce mécanisme pour en extraire la platine universelle. Le moteur électrique et le ressort ne figure pas sur votre ensemble). Faire la nomenclature de démontage (chronologie des pièces), ceci pour vous faciliter le remontage.

Pas de commentaires particuliers.

2-2 : Pour chacune des tolérances étudiées précédemment (perpendicularité et localisation-symétrie), rechercher le meilleur posage de la pièce (platine universelle) sur le marbre pour une métrologie sur M.M.T. Justifier votre démarche.

Pour la tolérance de perpendicularité, il faut poser la pièce sur une surface stable, qui sert d'élément de référence à la tolérance donc la surface G.

Pour les tolérances de localisation et symétrie des deux trous de diamètre $10,5 \text{ } 0/+0,3$, on pose aussi la platine sur la surface G (référence de la tolérance de localisation).

L'utilisation d'un palpeur à stylet en étoile est nécessaire pour l'accessibilité des trous.

3 – METROLOGIE SUR M.M.T.

Documents à consulter :

- Voir ([lien avec CD](#)) « Les machines à mesurer », « Fiche Métrologie tridimensionnelle des pièces » et « Exemples de mesure sur M.M.T., utilisation du logiciel César 3.0 ».

Activité de TD : **Caractéristiques des M.M.T.,
Choix d'une méthode de vérification des tolérances de
perpendicularité et de localisation + symétrie,**

Activité de TP : **Effectuer le posage sur M.M.T. (balançage de la platine universelle),
Réaliser la mesure des tolérances demandées.**

3-1 : Quelle est la configuration (morphologie) de votre M.M.T. ? Quels sont les avantages et inconvénients de cette géométrie ?

En général, la machine à mesurer tridimensionnelle est de type « col de cygne » ou « portique ». Les avantages et inconvénients sont listés dans les documents ressources sur la technologie des M.M.T.

3-2 : Rechercher les solutions technologiques de guidage, sustentation, entraînement, mesure des déplacements, palpeur de votre M.M.T.

Voir documents ressources sur la technologie des M.M.T.

3-3 : Repérer les surfaces utiles en respectant les mnémoniques du logiciel associé à la M.M.T. et choisir un repère pièce.

En s'aidant de l'exemple donné dans les documents ressources, on utilise les mnémoniques suivants : DR pour droite, PL pour plan, CY pour cylindre, CE pour cercle, PT pour point,...

Pour notre application (cas des deux tolérances), on prendra le repère suivant : $R_p(PT0, \vec{X}_p, \vec{Y}_p, \vec{Z}_p)$. La direction \vec{Z}_p est perpendiculaire au plan \underline{G} , la direction \vec{X}_p est la droite intersection du plan \underline{G} et du plan médian des surfaces I et J. Le point origine PT0 peut être pris dans le plan \underline{G} , sur \vec{X}_p et à l'intersection avec le plan \underline{H} .

3-4 : Saisir, sur le micro de la M.M.T., l'algorithme du programme de mesure relatif à la tolérance de perpendicularité.

Prendre modèle sur l'exercice traité dans l'exemple donné dans les documents ressources.

Les différentes parties de l'algorithme sont :

- **déclaration du palpeur à utiliser,**
- **palpage des éléments géométriques réels participant à la construction du repère pièce,**
- **chargement de la tolérance de perpendicularité à contrôler,**
- **palpage des éléments géométriques réels participant à la définition de la tolérance de perpendicularité,**
- **construction des éléments géométriques participant à la définition de la tolérance de perpendicularité,**
- **calcul du défaut de perpendicularité de la surface \underline{H} par rapport à la surface \underline{G} .**

3-5 : Exécuter ce programme. Conclure quant à la conformité de la pièce (**platine universelle**) vis à vis de cette tolérance.

Ne pas oublier d'éditer le certificat de mesure.

3-6 : Effectuer la même démarche (question 3-1 à 3-3) pour le contrôle des tolérances de localisation par rapport à G et de symétrie par rapport à IJ des deux trous repérés A et B de diamètre $10 \text{ } 0/+0,3$.

On utilise le même posage, le même repère pièce mais les stylets à déclarer sont différents pour des problèmes d'accessibilité des trous et des surfaces références de la tolérance de localisation.

3-7 : Peut-on utiliser une colonne de mesure à la place de la M.M.T. pour effectuer la mesure des tolérances étudiées? Si oui, quels avantages trouvez vous à cette solution ?

Une colonne de mesure est une machine à mesurer unidirectionnelle. Elle convient parfaitement pour le contrôle de la tolérance de perpendicularité. Par contre, en ce qui concerne les tolérances de localisation-symétrie, la colonne de mesure est adaptée pour la dimension de 53 mm car la mesure s'effectue suivant la direction perpendiculaire au marbre. En revanche, pour la localisation relative à la dimension 117 mm (entraxe), cet instrument de mesure est mal adapté, il faudrait rebalancer la pièce pour amener la direction de mesure suivant la direction de la dimension de 117 mm.