Table des matières

Utilisation d'un poignet 1
Utilisation d'un dispositif de poignet : Introduction 1
Installation du poignet 1
Calibrage du contact 2
Nouveau fichier de palpeur 2
Calibrage de l'unité pour des dispositifs de poignet infinis 3
Vérification de la qualification 5
Positionnement de l’unité à l’origine 6
Utilisation du poignet dans une routine de mesure 7
Option 1 7
Option 2 7
Option 3 8
Option 4 8
Calibrage et utilisation d'un dispositif CJoint 8
Informations de calibrage du contact CJoint 9
Procédure de calibrage de CJoint pour des poignets au troisième axe infini9
Utilisation d'un dispositif de poignet : Introduction 11
Installation du poignet 11
Calibrage du contact 12
Nouveau fichier de palpeur 12
Calibrage de l'unité pour des dispositifs de poignet infinis 13
Calibrage du poignet 14
Vérification de la qualification 15
Positionnement de l’unité à l’origine 16
Utilisation du poignet dans une routine de mesure 17
Option 1 17
Option 2 17
Option 3 18
Option 4 18
Calibrage et utilisation d'un dispositif CJoint 18
Informations de calibrage du contact CJoint 19
Procédure de calibrage de CJoint pour des poignets au troisième axe infini 19

Utilisation d'un poignet

Utilisation d'un dispositif de poignet : Introduction

PC-DMIS prend totalement en charge le calibrage et l'utilisation de poignets indexables à l'infini tels que le Renishaw PHS, le DEA CW43 et le DEA CW43L, ainsi que des appareils d'autres constructeurs.

Les rubriques principales de ce chapitre sont :

- Installation du poignet
- Calibrage du contact
- Calibrage de l'unité
- Vérification de la qualification
- Positionnement de l'unité à l'origine
- Utilisation du poignet dans une routine de mesure
- Calibrage et utilisation d'un dispositif CJoint

Installation du poignet

Si un poignet est installé sur votre MMT, PC-DMIS ajoute les axes A et B dans la fenêtre de résultats de palpage, où les valeurs X, Y et Z sont normalement affichées. L'option du poignet doit être activée dans le verrouillage de port pour permettre à PC-DMIS d'activer la prise en charge du poignet. De plus, il se peut que vous deviez définir certaines valeurs d'entrée de registre. En raison de la grande variété de poignets et d'interfaces pris en charge, vous devez consulter votre revendeur pour savoir quelles entrées du registre PC-DMIS vous devez modifier (voir l'annexe « Modification d'entrées du registre », pour plus d'informations sur l'utilisation de l'éditeur de réglages PC-DMIS en vue de modifier des entrées du registre).

PC-DMIS interroge automatiquement le contrôleur afin de détecter la présence du poignet.

Remarques sur le poignet Renishaw PHS avec une interface Leitz

Lorsque vous utilisez le montage cinématique pour le poignet Renishaw, vous devez définir l'entrée de registre `RenishawKinematicMount` à 1, à la section **Option** de l'éditeur de réglages de PC-DMIS. Pour en savoir plus sur la modification des entrées de registre, voir l'annexe « Modification des entrées de registre ».

Quand le système démarre, PC-DMIS demande si le poignet PHS est monté sur la MMT. PC-DMIS pose cette question uniquement lors de la mise sous tension du contrôleur. Une fois PC-DMIS informé du type d'élément présent à l'extrémité du bras, il ne pose plus cette question jusqu'au prochain redémarrage du contrôleur. Une fois le poignet monté, PC-DMIS ajoute les

axes A et B à la fenêtre de résultats du palpeur. Ils s'ajoutent à ceux des axes X, Y, Z normalement affichés.

Remarque : la fenêtre de résultats de palpage n'indique les changements de valeurs que lorsque vous lancez PC-DMIS, après avoir répondu par l'affirmative à la question relative au poignet PHS.

Calibrage du contact

Le calibrage du contact suppose le calibrage préalable du poignet. Il n'est pas nécessaire de calibrer le contact utilisé pour calibrer le poignet. Le calibrage du contact utilisé pour calibrer le poignet est automatiquement effectué.

Le but du calibrage d'un contact est de calculer la distance séparant le centre de la dernière attache (A) du centre du contact. En théorie, il suffit de mesurer la combinaison A,B d'un contact pour que PC-DMIS calcule cette distance après le calibrage du poignet. Il est cependant recommandé, pour une meilleure précision, de mesurer plusieurs combinaisons A,B afin que PC-DMIS puisse établir la moyenne des décalages de contact calculés.

Nouveau fichier de palpeur

Une fois le poignet calibré, vous pouvez changer le contact qui lui est associé et le calibrer.

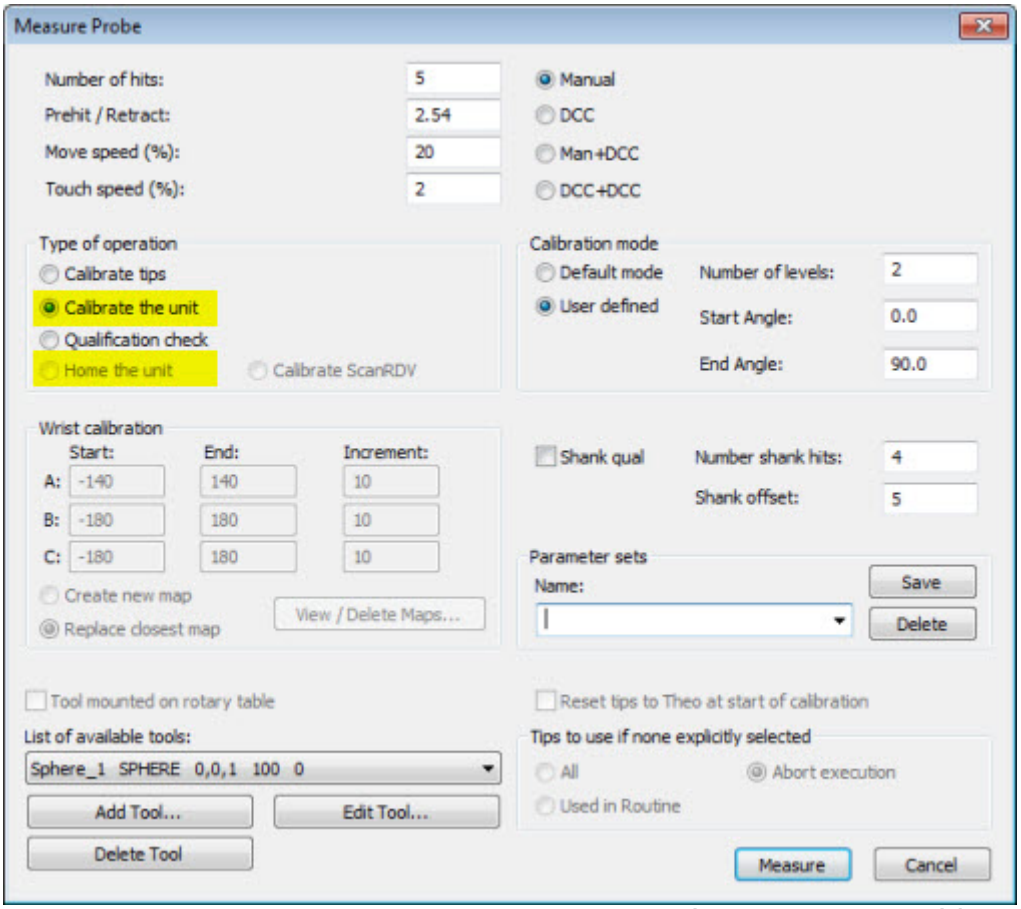
Pour calibrer un nouveau contact sur le poignet :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** en sélectionnant l'option de menu **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
2. Vérifiez que la description du palpeur correspond bien au nouveau contact chargé.
3. Sélectionnez une ou plusieurs combinaisons A,B dans la liste **Contact actif** qui correspond à ce nouveau contact. Si une combinaison A,B désirée ne figure pas dans la liste, vous pouvez l'ajouter en cliquant sur le bouton **Ajouter angles**. Vous devez sélectionner au moins une combinaison A,B dans la liste de contacts pour calibrer le contact. Si vous sélectionnez plusieurs combinaisons, PC-DMIS calcule la moyenne des résultats pour déterminer un décalage de contact plus précis.
4. Une fois les contacts désirés sélectionnés, cliquez sur le bouton **Mesurer**. La boîte de dialogue **Mesurer palpeur** apparaît afin que vous puissiez définir le nombre de palpages, les valeurs de prépalpage et de retrait et les vitesses.
5. Dans la zone **Options à calibrer**, sélectionnez l'option **Calibrer les contacts**.
6. Définissez d'autres paramètres souhaités. Pour plus d'informations sur la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, voir la rubrique « Mesurer ».
7. Cliquez sur le bouton **Mesurer**.

PC-DMIS commence à mesurer la sphère avec les combinaisons d'angles A,B sélectionnées.

Calibrage de l'unité pour des dispositifs de poignet infinis

Quand la MMT est dotée d'un poignet indexable, PC-DMIS permet d'accéder aux options **Calibrer l'unité** et **Positionner l'unité à l'origine** dans la zone **Type d'opération**, de la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.



Boîte de dialogue Mesurer palpeur affichant Calibrer l'unité et Positionner l'unité à l'origine

Remarque : Ce calibrage de poignet est uniquement effectué avec un stylet, et non avec des palpeurs en étoile. Lorsque PC-DMIS a terminé le calibrage, vous pouvez utiliser toutes les positions angulaires du poignet dans les nouveaux fichiers de palpeur en calibrant au moins un angle de palpeur. Pour en savoir plus, voir « Calibrage de l'unité », dans la rubrique « Zone Type d'opération ». Voir la rubrique « Calibrage de contacts de palpeur », dans la documentation de PC-DMIS CMM, pour des informations d'ordre général sur le calibrage de palpeurs.

L'option **Calibrer l'unité** calibre le poignet. Elle fonctionne uniquement avec des configurations à bras uniques. Elle mesure plusieurs angles sur une sphère afin de déterminer les distances internes dans le poignet. Une fois ces informations calculées, PC-DMIS les utilise pour situer exactement la position du contact quelle que soit la paire d'angles A, B. Ceci vous permet d'utiliser tout angle A, B dans une routine de mesure sans devoir calibrer individuellement les différentes positions.

Remarque : Veillez à entrer vos valeurs de mesures désirées dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** pour la mesure de la sphère, ainsi qu'à sélectionner l'outil de qualification *avant* de mesurer avec l'option **Calibrer l'unité** sélectionnée. Vous pouvez définir le nombre de palpages, les distances de prépalpage et de recul, ainsi que les différentes vitesses à utiliser pendant le processus de mesure dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**. Pour plus d'informations sur les options de la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, voir « Mesurer », au chapitre « Définition du matériel ».

Calibrage du poignet

Pour calibrer le poignet, vous devez mesurer au moins trois positions de l'angle A et au moins trois autres de l'angle B, soit un total de neuf mesures de sphère (chaque position d'angle A devant être mesurée pour chaque position B). La zone **Calibrage du poignet** de la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** permet de spécifier les angles pour le calibrage des axes A et B. Les trois premières options permettent de calibrer l'attache A.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de la zone **Calibrage du poignet** pour définir les positions d'angle AB, voir la rubrique « Zone calibrage poignet », dans la documentation « MMT PC-DMIS ».

Remarque : Si vous utilisez un contrôleur Renishaw PHS, à chaque coupure d'alimentation, vous devez soit effectuer un étalonnage ou, dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, dans la zone **Type d'opération**, sélectionner **Positionner l'unité à l'origine** et cliquer à nouveau **Mesurer**.

Note pour les palpeurs SP600

Pour la plupart des types de palpeurs sur un poignet à l'infini, celui-ci calibre une zone d'angles et évalue le reste. Toutefois, un palpeur SP600 sur un poignet à l'infini requiert sa propre matrice de déflection. Par conséquent, vous devez calibrer chaque angle de contact AB qui n'était pas inclus dans le processus de mappage d'origine si vous voulez éviter des mesures erronées.

Calcul de la matrice d'erreurs

En général, les dispositifs de poignet sont calibrés avec des incréments relativement petits (comme 20 degrés). Lorsque vous calibrez un poignet indexable à l'infini et que la case **Calibrer l'unité** est cochée dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, PC-DMIS crée automatiquement un fichier de compensation d'erreur de poignet nommé *abcomp.dat* qui servira à corriger les erreurs angulaires du poignet. La création d'une matrice d'erreurs accroît la précision du poignet lors de son utilisation pour mesurer des positions qui n'ont pas été calibrées préalablement, en permettant à PC-DMIS de déterminer les décalages de palpage par interpolation.

Une fois la matrice d'erreurs calculée, les résultats sont enregistrés sur votre disque dur, afin que chaque fois que vous utilisez le poignet, vous bénéficiez d'une meilleure précision angulaire. Il vous suffit de calculer la matrice d'erreurs régulièrement (une fois par semaine ou moins) ou en fonction de vos besoins. Lorsque vous calculez la matrice d'erreurs, PC-DMIS effectue également un calibrage du poignet et du contact pour le fichier de palpeur courant.

Remarque : Le calibrage du poignet doit être effectué à chaque modification du montage. Reportez-vous aussi aux informations fournies avec votre matériel et par votre distributeur afin de

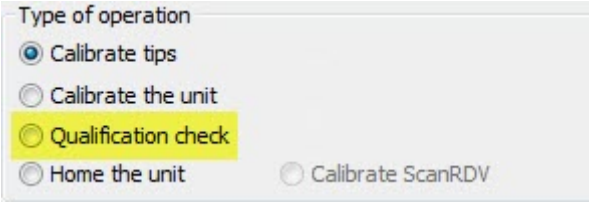
déterminer la périodicité de calcul de la matrice requise pour votre poignet, sachant qu'elle peut changer en fonction de la construction de l'appareil et des recommandations du constructeur.

Une fois le poignet indexable à l'infini calibré et un fichier de matrice d'erreurs de poignet créé, vous devez indiquer à PC-DMIS qu'il doit utiliser ce fichier. Pour ce faire, dans la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**, cochez la case **Utilisez matrice du poignet si disponible** (pour des informations sur cette case à cocher, voir la rubrique « Case à cocher Utiliser matrice du poignet si disponible », au chapitre « Définition du matériel »). Vous pouvez ensuite créer et utiliser n'importe quelle position des nouveaux fichiers de palpeur avec un minimum de calibrages.

Pour ce faire, créez simplement un nouveau fichier de palpeur et effectuez un calibrage de contact normal en utilisant au moins une position de palpeur sur l'outil de qualification incluant un lien au fichier de palpeur utilisé lors de la procédure **Calibrer l'unité**. Il est cependant important d'utiliser plusieurs positions de palpeur lors de ce calibrage pour une meilleure « adéquation » des données de décalage de palpeur à la matrice d'erreurs. Ceci est particulièrement vrai si vous avez l'intention d'utiliser plusieurs positions de poignet dans le nouveau fichier de palpeur.

Remarque : La disparition du lien au fichier de palpeur utilisé lors du calcul de la matrice du poignet entraîne des erreurs de mesure.

Vérification de la qualification



Type de zone d'opération montrant l'option Vérif. qualification

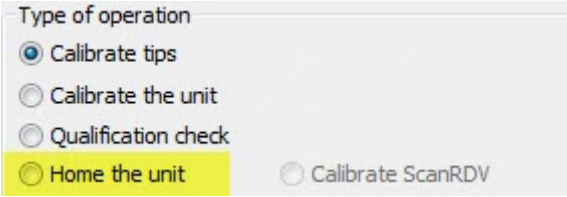
Il est recommandé de procéder à une vérification de qualification après le calibrage d'une unité, même si cela n'est pas obligatoire. Une vérification de qualification vous fournira des informations sur la précision générale du calibrage du poignet et sur les mesures à venir. Vous pouvez aussi utiliser une vérification de qualification pour vérifier les erreurs des nouveaux contacts ajoutés aux nouveaux fichiers de palpeurs.

Pour effectuer une vérification de qualification :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** en sélectionnant l'option de menu **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
2. Dans la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**, dans la liste **Contacts actifs**, sélectionnez les angles à utiliser pour la vérification de qualification. Vous devriez choisir des angles de palpeur utilisés et non utilisés lors du calibrage du poignet.
3. Cliquez sur le bouton **Mesurer** pour ouvrir la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.
4. Spécifiez les paramètres à utiliser pour la vérification du calibrage, y compris la sélection de l'outil de calibrage approprié.
5. Dans la zone **Type d'opération**, sélectionnez l'option **Vérif. qualification**.
6. Cliquez sur le bouton **Mesurer**.

7. Suivez les instructions à l'écran.

Positionnement de l’unité à l’origine



Zone Type d'opération montrant l'option Positionner l'unité à l'origine

Certains dispositifs de poignet, tels que Renishaw PHS, ne disposent pas de positions de référence (ou positions zéro) prédéfinies ; le positionnement du poignet s’effectue alors au moyen de potentiomètres au lieu d'échelles. La position zéro de ce type de dispositif de poignet doit être redéfinie après chaque coupure d’alimentation du contrôleur de positionneur de palpeur. Pour redéfinir la position zéro au poignet, vous pouvez choisir l'option « **Calibrer l'unité** » (pour plus d'informations voir la rubrique « Calibrage de contact » présentée dans ce chapitre) ou l'option **Positionner l'unité à l'origine**.

Sélectionnez l'option **Positionner l'unité à l'origine** pour calculer le décalage d'erreur angulaire par rapport à la position zéro calculée auparavant en qualifiant un ou plusieurs angles de palpeur à une position de sphère déjà calibrée. L’avantage est d’utiliser au minimum un angle de contact de palpeur, ce qui accélère considérablement le processus par rapport au calibrage d’un poignet.

Du fait que PC-DMIS calcule la moyenne des erreurs de la procédure de déplacement à l'origine pour un réglage plus précis de la matrice d'erreurs du poignet, vous utilisez plusieurs angles de palpeur pour effectuer l'opération **Positionner l'unité à l'origine**.

Pour effectuer une opération **Positionner l'unité à l'origine** :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** en sélectionnant l'option de menu **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
2. Sélectionnez le même fichier de palpeur que lors du calibrage de l'unité.
3. Dans la liste **Contacts actifs**, sélectionnez les angles à utiliser pour la vérification du calibrage.
4. Cliquez sur le bouton **Mesurer** pour ouvrir la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.
5. Spécifiez les paramètres à utiliser pendant la vérification du calibrage. Sélectionnez aussi le même outil de calibrage utilisé pendant l'opération Calibrer l'unité.
6. Dans la zone **Type d'opération**, sélectionnez l'option **Positionner l'unité à l'origine**.
7. Cliquez sur le bouton **Mesurer**.

Remarque : Après avoir calibré l'unité et avant de la positionner à l'origine, vous ne devez pas déplacer la sphère de calibrage. Si elle est déplacée, vous devez recalibrer l'unité (pour des informations sur le calibrage de l'unité, voir la rubrique « Calibrage de contact », dans ce chapitre).

Utilisation du poignet dans une routine de mesure

Sur des machines prenant l'opération en charge, PC-DMIS détecte automatiquement la rotation du poignet effectuée à partir de la manette de commande. Les décalages du contact sont automatiquement mis à jour sur la base des angles A,B courants. L'affichage XYZ indique donc la position courante du contact pendant le pivotement. Il existe quatre possibilités (présentées ci-dessous) pour ajouter une nouvelle combinaison de contact A,B dans une routine de mesure.

Lorsque vous ajoutez une nouvelle combinaison de contact A,B à votre routine de mesure à l'aide de l'une des options ci-après, PC-DMIS présente le contact actif, tel que programmé dans la routine de mesure, dans la liste **Contact actif** de la barre d'outils **Réglages** (**Afficher | Barres d'outils | Réglages**). L'élément sélectionné est le même que la commande TIP/ ci-dessus où le curseur est dans la fenêtre de modification. Pour faire passer le poignet à cette combinaison d'angle A,B dans la barre d'outils **Réglages**, développez puis fermez la liste **Contacts de palpeur**. PC-DMIS demande si vous souhaitez faire pivoter le palpeur. Si vous répondez **Oui**, le poignet pivote jusqu'à la position voulue. Cette méthode s'avère utile pour revenir à la routine de mesure et y insérer des mesures et des déplacements.

Option 1

Dans la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur**), sélectionnez l'option **Ajouter angles**. Vous pouvez utiliser cette option pour entrer de nouvelles paires d'angles A,B dans le fichier de palpeur. Si le contact a déjà été calibré, les nouvelles combinaisons A,B le sont également et sont donc prêtes à être utilisées. Après avoir fermé la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**, vous pouvez utiliser ces nouvelles combinaisons A,B en les sélectionnant dans la liste des **contacts de palpeur**, située dans la barre d'outils **Réglages** (**Afficher | Barres d'outils | Réglages**).

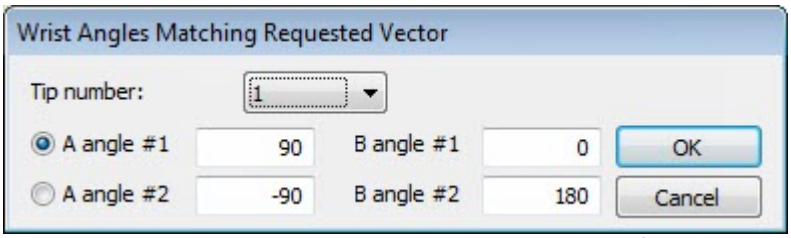
Option 2

À l'aide de la manette, déplacez le poignet vers les angles A,B souhaités. Lorsque le poignet atteint la position désirée, appuyez sur le bouton **Mémoriser déplacement** de la manette ou effectuez un palpage manuel. Les angles A,B actuels sont automatiquement lus. Si les angles A ou B ont plus changé que la valeur **Avertissement écart de poignet** de PH9 disponible dans l'onglet **Pièce/MMT** de la boîte de dialogue **Options de configuration** (**Modifier | Préférences | Configuration**), PC-DMIS ajoute automatiquement les angles A,B en cours à la liste **Contacts palpeur** et insère une commande TIP/ dans la routine de mesure. La nouvelle commande TIP/ est ajoutée à la routine de mesure avant le déplacement mémorisé ou le palpage manuel. Lorsque la routine de mesure est exécutée, PC-DMIS change le contact avant de le déplacer vers l'emplacement programmé.

Pour des informations sur l'option **Écart avertissement poignet**, voir la rubrique « Ajuster auto poignet du positionneur de palpeur », au chapitre « Définition des préférences ».

Option 3

Tapez une commande TIP/ dans la fenêtre de modification. Une fois la modification du vecteur terminée, PC-DMIS calcule les combinaisons A,B donnant le meilleur parallélisme de la tige du contact par rapport à ce vecteur. PC-DMIS affiche ces angles dans la boîte de dialogue **Angles de poignet correspondant au vecteur demandé**.



Angles de poignet correspondant au vecteur demandé

Plusieurs combinaisons A,B placent souvent la tige dans l'orientation requise. Elles s'affichent dans la boîte de dialogue **Angles de poignet correspondant au vecteur demandé** et la combinaison A,B la plus proche de la combinaison A,B courante du poignet est alors le choix par défaut. Vous pouvez saisir des valeurs différentes, si nécessaire.

Lorsque vous cliquez sur **OK** dans cette boîte de dialogue, PC-DMIS ajoute la combinaison A,B sélectionnée à la liste de contacts du palpeur actif et modifie la commande TIP/ afin d'utiliser ce nouveau contact.

Si vous cliquez sur **Annuler**, PC-DMIS annule la sélection du contact et continue à utiliser le contact actuel.

Option 4

Dans la boîte de dialogue **Éléments automatiques** (**Insérer | Élément | Auto | <Type d'élément>**), la barre de bascule inclut une icône **Bascule Poignet auto** . Quand cette icône est sélectionnée, PC-DMIS prend la définition de l'élément pour identifier le meilleur vecteur de tige et mesurer l'élément en cours. Il se sert ensuite de ce vecteur pour calculer les meilleures combinaisons A,B. Les résultats s'affichent dans la boîte de dialogue **Angles de poignet correspondant au poignet demandé** décrite à la rubrique "Option 3".

Calibrage et utilisation d'un dispositif CJoint

PC-DMIS prend entièrement en charge le calibrage et l'utilisation d'un poignet à trois axes continus obtenus en montant un dispositif CJoint sur le poignet DEA CW43L.

Si votre poignet DEA CW43L dispose d'un dispositif CJOINT, PC-DMIS ajoute les axes A, B et C aux valeurs X, Y et Z normalement affichées, dans la fenêtre de résultats de palpage.

Les sous-rubriques suivantes sont disponibles pour vous aider à calibrer votre dispositif CJoint.

- Informations de calibrage du contact

- Procédure de calibrage de CJoint pour des poignets au troisième axe infini
- Calcul de la matrice d'erreurs pour CJoint

Informations de calibrage du contact CJoint

Le but du calibrage d'un contact est de calculer la distance séparant le centre de la deuxième attache (A) du centre du contact du palpeur à étoile. Vous pouvez mesurer plusieurs combinaisons A,B pour que PC-DMIS fasse la moyenne des décalages de contact calculés, ce qui permet d'atteindre avec plus de précision la sphère lorsque le cycle de calibrage de CJoint a lieu.

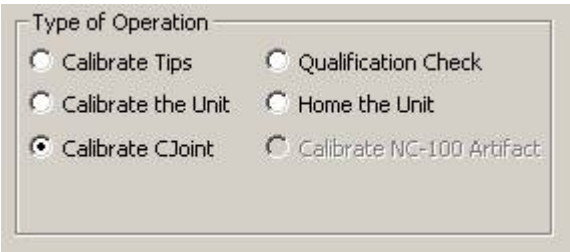
Avant de poursuivre, vérifiez ceci :

- Le dispositif de poignet A,B doit déjà être calibré et les fichiers *acomp(s).dat* et *wrist(m)(s).dat* doivent se trouver sur votre disque dur.
- Vous devez monter un palpeur à étoile sur le dispositif CJoint avec le contact dans la direction X+. PC-DMIS utilise ce contact pour calibrer CJoint. Le calibrage du contact est dans ce cas inutile.

Remarque : Vous pouvez aussi obtenir la matrice de calibrage A,B avec CJoint monté sur le poignet. Les calculs des positions d'angle pour toutes les combinaisons d'angle A,B et C sont alors plus précis.

Procédure de calibrage de CJoint pour des poignets au troisième axe infini

L'option **Calibrer CJoint** vous permet de calibrer le troisième axe du poignet. Une fois ces informations calculées, PC-DMIS s'en sert avec les données de calibrage A,B pour prévoir la position du contact dans toutes les combinaisons d'angle A, B et C pour un palpeur à installer sur un dispositif CJoint (par exemple, Perceptron).



Zone Type d'opération montrant l'option Calibrer CJoint sélectionnée

Calibrage avec l'option CJoint

1. Vérifiez que vous avez déjà effectué les étapes préliminaires décrites dans la rubrique « Informations de calibrage de contact CJoint », de ce chapitre.
2. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** en sélectionnant l'option de menu **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
3. Cliquez sur le bouton **Mesurer** pour ouvrir la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.

4. Dans la zone **Type d'opération**, sélectionnez l'option **Calibrer CJoint**. Cette option active la zone **Calibrage du poignet** si les entrées de poignet appropriées de la section **Option** de l'éditeur de réglages de PC-DMIS ont la valeur 1 (soit `DEAWrist` ou `RENISHAWWrist`).
5. Vérifiez qu'une configuration de palpeur à étoile est connectée avec un contact dans la direction X+.
6. Dans la liste **Outils disponibles**, sélectionnez un outil de qualification de sphère
7. Entrez les valeurs de mesures souhaitées pour la qualification de sphère.
8. Définissez le nombre de palpages, les distances de prépalpage et de recul du palpeur, ainsi que les différentes vitesses.
9. Renseignez la zone **Calibrage du poignet**. Pour calibrer l'attache C, vous devez mesurer au moins trois positions d'angle C. Vous pouvez ainsi indiquer les angles pour calibrer les axes A, B et C. Les zones **Début**, **Incrément** et **Angle** pour la ligne **C** concernent le calibrage de l'attache C.

    - **Début C** indique l'anle C de début utilisé pour le calibrage de l'attache C de votre poignet. La valeur par défaut est -180.
    - **Fin C** indique l'angle C de fin utilisé pour le calibrage de votre attache C. La valeur par défaut est 180.
    - **Incrément d'angle C** définit l'incrément d'angle entre les angles C de début et de fin. Les angles sont calibrés pour votre dispositif d'attache C pour les angles de début, de fin et supplémentaires, en fonction de la valeur d'incrément. Par exemple, un incrément d'angle de 10 degrés ajoute des angles pour calibrage tous les 10 degrés entre l'angle de début et celui de fin. La valeur par défaut est 10.

    Remarque : Veillez à ce que Début angle A **du poignet** et **Début angle B** du poignet aient la valeur 0 quand vous calibrez le dispositif d'attache C.

8. Une fois terminé, cliquez sur le bouton **Mesurer** pour lancer le processus de calibrage.

Calcul de la matrice d'erreurs pour CJoint

En général, les dispositifs de poignet sont calibrés avec des incréments d'angle relativement petits (comme 20 degrés). Lorsque vous calibrez le troisième axe continu d'un poignet avec l'option **Calibrer CJoint** sélectionnée, PC-DMIS crée automatiquement un fichier de compensation d'erreurs du poignet nommé *ccomp(s).dat* qu'il utilise, avec le fichier *abcomp(s).dat*, pour corriger les erreurs angulaires dans le poignet à trois axes.

Une fois la matrice d'erreurs calculée, les résultats sont enregistrés sur votre disque dur. Ainsi, chaque fois que vous utilisez le poignet, vous bénéficiez d'une meilleure précision angulaire.

Nouveau calcul de la matrice d'erreurs

En général, il vous suffit de calculer la matrice d'erreurs régulièrement (une fois par semaine ou moins). Toutefois, le calibrage du poignet doit être effectué à chaque modification du montage et à d'autres moments recommandés par le matériel et le fournisseur. Ceci change en fonction de la fabrication du matériel et des recommandations du fabricant.

Utilisation d'un dispositif de poignet : Introduction

PC-DMIS prend totalement en charge le calibrage et l'utilisation de poignets indexables à l'infini tels que le Renishaw PHS, le DEA CW43 et le DEA CW43L, ainsi que des appareils d'autres constructeurs.

Les rubriques principales de ce chapitre sont :

- Installation du poignet
- Calibrage du contact
- Calibrage de l'unité
- Vérification de la qualification
- Positionnement de l'unité à l'origine
- Utilisation du poignet dans une routine de mesure
- Calibrage et utilisation d'un dispositif CJoint

Installation du poignet

Si un poignet est installé sur votre MMT, PC-DMIS ajoute les axes A et B dans la fenêtre de résultats de palpage, où les valeurs X, Y et Z sont normalement affichées. L'option du poignet doit être activée dans le verrouillage de port pour permettre à PC-DMIS d'activer la prise en charge du poignet. De plus, il se peut que vous deviez définir certaines valeurs d'entrée de registre. En raison de la grande variété de poignets et d'interfaces pris en charge, vous devez consulter votre revendeur pour savoir quelles entrées du registre PC-DMIS vous devez modifier (voir l'annexe « Modification d'entrées du registre », pour plus d'informations sur l'utilisation de l'éditeur de réglages PC-DMIS en vue de modifier des entrées du registre).

PC-DMIS interroge automatiquement le contrôleur afin de détecter la présence du poignet.

Remarques sur le poignet Renishaw PHS avec une interface Leitz

Lorsque vous utilisez le montage cinématique pour le poignet Renishaw, vous devez définir l'entrée de registre `RenishawKinematicMount` à 1, à la section **Option** de l'éditeur de réglages de PC-DMIS. Pour en savoir plus sur la modification des entrées de registre, voir l'annexe « Modification des entrées de registre ».

Quand le système démarre, PC-DMIS demande si le poignet PHS est monté sur la MMT. PC-DMIS pose cette question uniquement lors de la mise sous tension du contrôleur. Une fois PC-DMIS informé du type d'élément présent à l'extrémité du bras, il ne pose plus cette question jusqu'au prochain redémarrage du contrôleur. Une fois le poignet monté, PC-DMIS ajoute les axes A et B à la fenêtre de résultats du palpeur. Ils s'ajoutent à ceux des axes X, Y, Z normalement affichés.

Remarque : la fenêtre de résultats de palpage n'indique les changements de valeurs que lorsque vous lancez PC-DMIS, après avoir répondu par l'affirmative à la question relative au poignet PHS.

Calibrage du contact

Le calibrage du contact suppose le calibrage préalable du poignet. Il n'est pas nécessaire de calibrer le contact utilisé pour calibrer le poignet. Le calibrage du contact utilisé pour calibrer le poignet est automatiquement effectué.

Le but du calibrage d'un contact est de calculer la distance séparant le centre de la dernière attache (A) du centre du contact. En théorie, il suffit de mesurer la combinaison A,B d'un contact pour que PC-DMIS calcule cette distance après le calibrage du poignet. Il est cependant recommandé, pour une meilleure précision, de mesurer plusieurs combinaisons A,B afin que PC-DMIS puisse établir la moyenne des décalages de contact calculés.

Nouveau fichier de palpeur

Une fois le poignet calibré, vous pouvez changer le contact qui lui est associé et le calibrer.

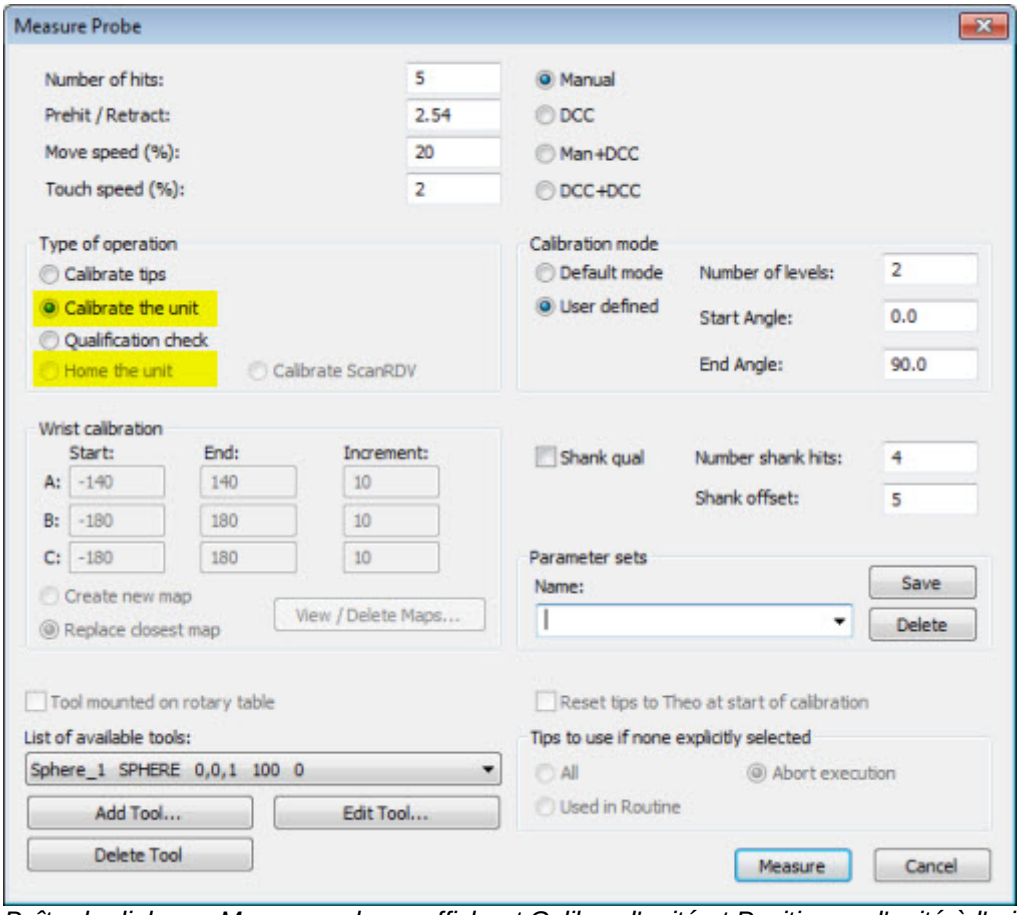
Pour calibrer un nouveau contact sur le poignet :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** en sélectionnant l'option de menu **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
2. Vérifiez que la description du palpeur correspond bien au nouveau contact chargé.
3. Sélectionnez une ou plusieurs combinaisons A,B dans la liste **Contact actif** qui correspond à ce nouveau contact. Si une combinaison A,B désirée ne figure pas dans la liste, vous pouvez l'ajouter en cliquant sur le bouton **Ajouter angles**. Vous devez sélectionner au moins une combinaison A,B dans la liste de contacts pour calibrer le contact. Si vous sélectionnez plusieurs combinaisons, PC-DMIS calcule la moyenne des résultats pour déterminer un décalage de contact plus précis.
4. Une fois les contacts désirés sélectionnés, cliquez sur le bouton **Mesurer**. La boîte de dialogue **Mesurer palpeur** apparaît afin que vous puissiez définir le nombre de palpages, les valeurs de prépalpage et de retrait et les vitesses.
5. Dans la zone **Options à calibrer**, sélectionnez l'option **Calibrer les contacts**.
6. Définissez d'autres paramètres souhaités. Pour plus d'informations sur la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, voir la rubrique « Mesurer ».
7. Cliquez sur le bouton **Mesurer**.

PC-DMIS commence à mesurer la sphère avec les combinaisons d'angles A,B sélectionnées.

Calibrage de l'unité pour des dispositifs de poignet infinis

Quand la MMT est dotée d'un poignet indexable, PC-DMIS permet d'accéder aux options **Calibrer l'unité** et **Positionner l'unité à l'origine** dans la zone **Type d'opération**, de la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.



Boîte de dialogue Mesurer palpeur affichant Calibrer l'unité et Positionner l'unité à l'origine

Remarque : Ce calibrage de poignet est uniquement effectué avec un stylet, et non avec des palpeurs en étoile. Lorsque PC-DMIS a terminé le calibrage, vous pouvez utiliser toutes les positions angulaires du poignet dans les nouveaux fichiers de palpeur en calibrant au moins un angle de palpeur. Pour en savoir plus, voir « Calibrage de l'unité », dans la rubrique « Zone Type d'opération ». Voir la rubrique « Calibrage de contacts de palpeur », dans la documentation de PC-DMIS CMM, pour des informations d'ordre général sur le calibrage de palpeurs.

L'option **Calibrer l'unité** calibre le poignet. Elle fonctionne uniquement avec des configurations à bras uniques. Elle mesure plusieurs angles sur une sphère afin de déterminer les distances internes dans le poignet. Une fois ces informations calculées, PC-DMIS les utilise pour situer exactement la position du contact quelle que soit la paire d'angles A, B. Ceci vous permet d'utiliser tout angle A, B dans une routine de mesure sans devoir calibrer individuellement les différentes positions.

Remarque : Veillez à entrer vos valeurs de mesures désirées dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** pour la mesure de la sphère, ainsi qu'à sélectionner l'outil de qualification *avant* de mesurer avec l'option **Calibrer l'unité** sélectionnée. Vous pouvez définir le nombre de palpages, les distances de prépalpage et de recul, ainsi que les différentes vitesses à utiliser pendant le processus de mesure dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**. Pour plus d'informations sur les options de la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, voir « Mesurer », au chapitre « Définition du matériel ».

Calibrage du poignet

Pour calibrer le poignet, vous devez mesurer au moins trois positions de l'angle A et au moins trois autres de l'angle B, soit un total de neuf mesures de sphère (chaque position d'angle A devant être mesurée pour chaque position B). La zone **Calibrage du poignet** de la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** permet de spécifier les angles pour le calibrage des axes A et B. Les trois premières options permettent de calibrer l'attache A.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de la zone **Calibrage du poignet** pour définir les positions d'angle AB, voir la rubrique « Zone calibrage poignet », dans la documentation « MMT PC-DMIS ».

Remarque : Si vous utilisez un contrôleur Renishaw PHS, à chaque coupure d'alimentation, vous devez soit effectuer un étalonnage ou, dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, dans la zone **Type d'opération**, sélectionner **Positionner l'unité à l'origine** et cliquer à nouveau **Mesurer**.

Note pour les palpeurs SP600

Pour la plupart des types de palpeurs sur un poignet à l'infini, celui-ci calibre une zone d'angles et évalue le reste. Toutefois, un palpeur SP600 sur un poignet à l'infini requiert sa propre matrice de déflection. Par conséquent, vous devez calibrer chaque angle de contact AB qui n'était pas inclus dans le processus de mappage d'origine si vous voulez éviter des mesures erronées.

Calcul de la matrice d'erreurs

En général, les dispositifs de poignet sont calibrés avec des incréments relativement petits (comme 20 degrés). Lorsque vous calibrez un poignet indexable à l'infini et que la case **Calibrer l'unité** est cochée dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, PC-DMIS crée automatiquement un fichier de compensation d'erreur de poignet nommé *abcomp.dat* qui servira à corriger les erreurs angulaires du poignet. La création d'une matrice d'erreurs accroît la précision du poignet lors de son utilisation pour mesurer des positions qui n'ont pas été calibrées préalablement, en permettant à PC-DMIS de déterminer les décalages de palpage par interpolation.

Une fois la matrice d'erreurs calculée, les résultats sont enregistrés sur votre disque dur, afin que chaque fois que vous utilisez le poignet, vous bénéficiez d'une meilleure précision angulaire. Il vous suffit de calculer la matrice d'erreurs régulièrement (une fois par semaine ou moins) ou en fonction de vos besoins. Lorsque vous calculez la matrice d'erreurs, PC-DMIS effectue également un calibrage du poignet et du contact pour le fichier de palpeur courant.

Remarque : Le calibrage du poignet doit être effectué à chaque modification du montage. Reportez-vous aussi aux informations fournies avec votre matériel et par votre distributeur afin de

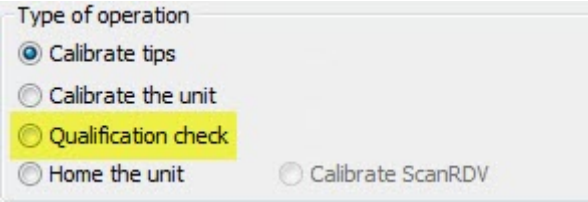
déterminer la périodicité de calcul de la matrice requise pour votre poignet, sachant qu'elle peut changer en fonction de la construction de l'appareil et des recommandations du constructeur.

Une fois le poignet indexable à l'infini calibré et un fichier de matrice d'erreurs de poignet créé, vous devez indiquer à PC-DMIS qu'il doit utiliser ce fichier. Pour ce faire, dans la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**, cochez la case **Utilisez matrice du poignet si disponible** (pour des informations sur cette case à cocher, voir la rubrique « Case à cocher Utiliser matrice du poignet si disponible », au chapitre « Définition du matériel »). Vous pouvez ensuite créer et utiliser n'importe quelle position des nouveaux fichiers de palpeur avec un minimum de calibrages.

Pour ce faire, créez simplement un nouveau fichier de palpeur et effectuez un calibrage de contact normal en utilisant au moins une position de palpeur sur l'outil de qualification incluant un lien au fichier de palpeur utilisé lors de la procédure **Calibrer l'unité**. Il est cependant important d'utiliser plusieurs positions de palpeur lors de ce calibrage pour une meilleure « adéquation » des données de décalage de palpeur à la matrice d'erreurs. Ceci est particulièrement vrai si vous avez l'intention d'utiliser plusieurs positions de poignet dans le nouveau fichier de palpeur.

Remarque : La disparition du lien au fichier de palpeur utilisé lors du calcul de la matrice du poignet entraîne des erreurs de mesure.

Vérification de la qualification



Type de zone d'opération montrant l'option Vérif. qualification

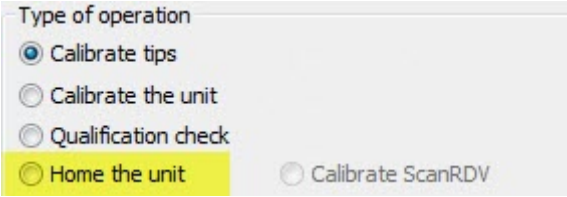
Il est recommandé de procéder à une vérification de qualification après le calibrage d'une unité, même si cela n'est pas obligatoire. Une vérification de qualification vous fournira des informations sur la précision générale du calibrage du poignet et sur les mesures à venir. Vous pouvez aussi utiliser une vérification de qualification pour vérifier les erreurs des nouveaux contacts ajoutés aux nouveaux fichiers de palpeurs.

Pour effectuer une vérification de qualification :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** en sélectionnant l'option de menu **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
2. Dans la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**, dans la liste **Contacts actifs**, sélectionnez les angles à utiliser pour la vérification de qualification. Vous devriez choisir des angles de palpeur utilisés et non utilisés lors du calibrage du poignet.
3. Cliquez sur le bouton **Mesurer** pour ouvrir la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.
4. Spécifiez les paramètres à utiliser pour la vérification du calibrage, y compris la sélection de l'outil de calibrage approprié.
5. Dans la zone **Type d'opération**, sélectionnez l'option **Vérif. qualification**.
6. Cliquez sur le bouton **Mesurer**.

7. Suivez les instructions à l'écran.

Positionnement de l’unité à l’origine



Zone Type d'opération montrant l'option Positionner l'unité à l'origine

Certains dispositifs de poignet, tels que Renishaw PHS, ne disposent pas de positions de référence (ou positions zéro) prédéfinies ; le positionnement du poignet s’effectue alors au moyen de potentiomètres au lieu d'échelles. La position zéro de ce type de dispositif de poignet doit être redéfinie après chaque coupure d’alimentation du contrôleur de positionneur de palpeur. Pour redéfinir la position zéro au poignet, vous pouvez choisir l'option « **Calibrer l'unité** » (pour plus d'informations voir la rubrique « Calibrage de contact » présentée dans ce chapitre) ou l'option **Positionner l'unité à l'origine**.

Sélectionnez l'option **Positionner l'unité à l'origine** pour calculer le décalage d'erreur angulaire par rapport à la position zéro calculée auparavant en qualifiant un ou plusieurs angles de palpeur à une position de sphère déjà calibrée. L’avantage est d’utiliser au minimum un angle de contact de palpeur, ce qui accélère considérablement le processus par rapport au calibrage d’un poignet.

Du fait que PC-DMIS calcule la moyenne des erreurs de la procédure de déplacement à l'origine pour un réglage plus précis de la matrice d'erreurs du poignet, vous utilisez plusieurs angles de palpeur pour effectuer l'opération **Positionner l'unité à l'origine**.

Pour effectuer une opération **Positionner l'unité à l'origine** :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** en sélectionnant l'option de menu **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
2. Sélectionnez le même fichier de palpeur que lors du calibrage de l'unité.
3. Dans la liste **Contacts actifs**, sélectionnez les angles à utiliser pour la vérification du calibrage.
4. Cliquez sur le bouton **Mesurer** pour ouvrir la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.
5. Spécifiez les paramètres à utiliser pendant la vérification du calibrage. Sélectionnez aussi le même outil de calibrage utilisé pendant l'opération Calibrer l'unité.
6. Dans la zone **Type d'opération**, sélectionnez l'option **Positionner l'unité à l'origine**.
7. Cliquez sur le bouton **Mesurer**.

Remarque : Après avoir calibré l'unité et avant de la positionner à l'origine, vous ne devez pas déplacer la sphère de calibrage. Si elle est déplacée, vous devez recalibrer l'unité (pour des informations sur le calibrage de l'unité, voir la rubrique « Calibrage de contact », dans ce chapitre).

Utilisation du poignet dans une routine de mesure

Sur des machines prenant l'opération en charge, PC-DMIS détecte automatiquement la rotation du poignet effectuée à partir de la manette de commande. Les décalages du contact sont automatiquement mis à jour sur la base des angles A,B courants. L'affichage XYZ indique donc la position courante du contact pendant le pivotement. Il existe quatre possibilités (présentées ci-dessous) pour ajouter une nouvelle combinaison de contact A,B dans une routine de mesure.

Lorsque vous ajoutez une nouvelle combinaison de contact A,B à votre routine de mesure à l'aide de l'une des options ci-après, PC-DMIS présente le contact actif, tel que programmé dans la routine de mesure, dans la liste **Contact actif** de la barre d'outils **Réglages** (**Afficher | Barres d'outils | Réglages**). L'élément sélectionné est le même que la commande TIP/ ci-dessus où le curseur est dans la fenêtre de modification. Pour faire passer le poignet à cette combinaison d'angle A,B dans la barre d'outils **Réglages**, développez puis fermez la liste **Contacts de palpeur**. PC-DMIS demande si vous souhaitez faire pivoter le palpeur. Si vous répondez **Oui**, le poignet pivote jusqu'à la position voulue. Cette méthode s'avère utile pour revenir à la routine de mesure et y insérer des mesures et des déplacements.

Option 1

Dans la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur**), sélectionnez l'option **Ajouter angles**. Vous pouvez utiliser cette option pour entrer de nouvelles paires d'angles A,B dans le fichier de palpeur. Si le contact a déjà été calibré, les nouvelles combinaisons A,B le sont également et sont donc prêtes à être utilisées. Après avoir fermé la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**, vous pouvez utiliser ces nouvelles combinaisons A,B en les sélectionnant dans la liste des **contacts de palpeur**, située dans la barre d'outils **Réglages** (**Afficher | Barres d'outils | Réglages**).

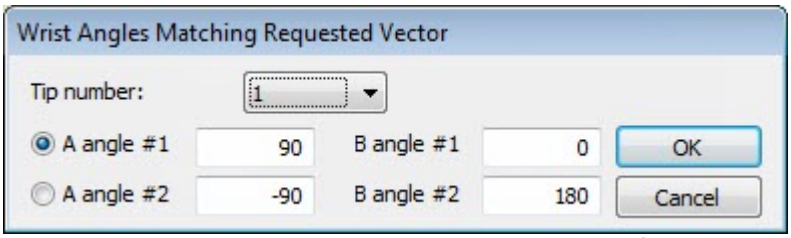
Option 2

À l'aide de la manette, déplacez le poignet vers les angles A,B souhaités. Lorsque le poignet atteint la position désirée, appuyez sur le bouton **Mémoriser déplacement** de la manette ou effectuez un palpage manuel. Les angles A,B actuels sont automatiquement lus. Si les angles A ou B ont plus changé que la valeur **Avertissement écart de poignet** de PH9 disponible dans l'onglet **Pièce/MMT** de la boîte de dialogue **Options de configuration** (**Modifier | Préférences | Configuration**), PC-DMIS ajoute automatiquement les angles A,B en cours à la liste **Contacts palpeur** et insère une commande TIP/ dans la routine de mesure. La nouvelle commande TIP/ est ajoutée à la routine de mesure avant le déplacement mémorisé ou le palpage manuel. Lorsque la routine de mesure est exécutée, PC-DMIS change le contact avant de le déplacer vers l'emplacement programmé.

Pour des informations sur l'option **Écart avertissement poignet**, voir la rubrique « Ajuster auto poignet du positionneur de palpeur », au chapitre « Définition des préférences ».

Option 3

Tapez une commande TIP/ dans la fenêtre de modification. Une fois la modification du vecteur terminée, PC-DMIS calcule les combinaisons A,B donnant le meilleur parallélisme de la tige du contact par rapport à ce vecteur. PC-DMIS affiche ces angles dans la boîte de dialogue **Angles de poignet correspondant au vecteur demandé**.



Angles de poignet correspondant au vecteur demandé

Plusieurs combinaisons A,B placent souvent la tige dans l'orientation requise. Elles s'affichent dans la boîte de dialogue **Angles de poignet correspondant au vecteur demandé** et la combinaison A,B la plus proche de la combinaison A,B courante du poignet est alors le choix par défaut. Vous pouvez saisir des valeurs différentes, si nécessaire.

Lorsque vous cliquez sur **OK** dans cette boîte de dialogue, PC-DMIS ajoute la combinaison A,B sélectionnée à la liste de contacts du palpeur actif et modifie la commande TIP/ afin d'utiliser ce nouveau contact.

Si vous cliquez sur **Annuler**, PC-DMIS annule la sélection du contact et continue à utiliser le contact actuel.

Option 4

Dans la boîte de dialogue **Éléments automatiques** (**Insérer | Élément | Auto | <Type d'élément>**), la barre de bascule inclut une icône **Bascule Poignet auto** . Quand cette icône est sélectionnée, PC-DMIS prend la définition de l'élément pour identifier le meilleur vecteur de tige et mesurer l'élément en cours. Il se sert ensuite de ce vecteur pour calculer les meilleures combinaisons A,B. Les résultats s'affichent dans la boîte de dialogue **Angles de poignet correspondant au poignet demandé** décrite à la rubrique "Option 3".

Calibrage et utilisation d'un dispositif CJoint

PC-DMIS prend entièrement en charge le calibrage et l'utilisation d'un poignet à trois axes continus obtenus en montant un dispositif CJoint sur le poignet DEA CW43L.

Si votre poignet DEA CW43L dispose d'un dispositif CJOINT, PC-DMIS ajoute les axes A, B et C aux valeurs X, Y et Z normalement affichées, dans la fenêtre de résultats de palpage.

Les sous-rubriques suivantes sont disponibles pour vous aider à calibrer votre dispositif CJoint.

- Informations de calibrage du contact

- Procédure de calibrage de CJoint pour des poignets au troisième axe infini
- Calcul de la matrice d'erreurs pour CJoint

Informations de calibrage du contact CJoint

Le but du calibrage d'un contact est de calculer la distance séparant le centre de la deuxième attache (A) du centre du contact du palpeur à étoile. Vous pouvez mesurer plusieurs combinaisons A,B pour que PC-DMIS fasse la moyenne des décalages de contact calculés, ce qui permet d'atteindre avec plus de précision la sphère lorsque le cycle de calibrage de CJoint a lieu.

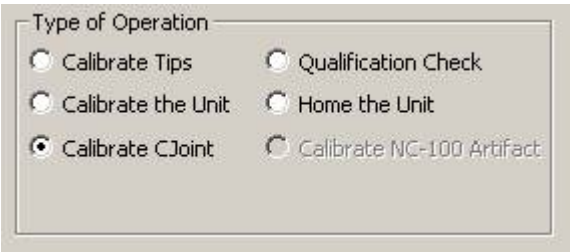
Avant de poursuivre, vérifiez ceci :

- Le dispositif de poignet A,B doit déjà être calibré et les fichiers *acomp(s).dat* et *wrist(m)(s).dat* doivent se trouver sur votre disque dur.
- Vous devez monter un palpeur à étoile sur le dispositif CJoint avec le contact dans la direction X+. PC-DMIS utilise ce contact pour calibrer CJoint. Le calibrage du contact est dans ce cas inutile.

Remarque : Vous pouvez aussi obtenir la matrice de calibrage A,B avec CJoint monté sur le poignet. Les calculs des positions d'angle pour toutes les combinaisons d'angle A,B et C sont alors plus précis.

Procédure de calibrage de CJoint pour des poignets au troisième axe infini

L'option **Calibrer CJoint** vous permet de calibrer le troisième axe du poignet. Une fois ces informations calculées, PC-DMIS s'en sert avec les données de calibrage A,B pour prévoir la position du contact dans toutes les combinaisons d'angle A, B et C pour un palpeur à installer sur un dispositif CJoint (par exemple, Perceptron).



Zone Type d'opération montrant l'option Calibrer CJoint sélectionnée

Calibrage avec l'option CJoint

1. Vérifiez que vous avez déjà effectué les étapes préliminaires décrites dans la rubrique « Informations de calibrage de contact CJoint », de ce chapitre.
2. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** en sélectionnant l'option de menu **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
3. Cliquez sur le bouton **Mesurer** pour ouvrir la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.

4. Dans la zone **Type d'opération**, sélectionnez l'option **Calibrer CJoint**. Cette option active la zone **Calibrage du poignet** si les entrées de poignet appropriées de la section **Option** de l'éditeur de réglages de PC-DMIS ont la valeur 1 (soit `DEAWrist` ou `RENISHAWWrist`).
5. Vérifiez qu'une configuration de palpeur à étoile est connectée avec un contact dans la direction X+.
6. Dans la liste **Outils disponibles**, sélectionnez un outil de qualification de sphère
7. Entrez les valeurs de mesures souhaitées pour la qualification de sphère.
8. Définissez le nombre de palpages, les distances de prépalpage et de recul du palpeur, ainsi que les différentes vitesses.
9. Renseignez la zone **Calibrage du poignet**. Pour calibrer l'attache C, vous devez mesurer au moins trois positions d'angle C. Vous pouvez ainsi indiquer les angles pour calibrer les axes A, B et C. Les zones **Début**, **Incrément** et **Angle** pour la ligne **C** concernent le calibrage de l'attache C.

    - **Début C** indique l'anle C de début utilisé pour le calibrage de l'attache C de votre poignet. La valeur par défaut est -180.
    - **Fin C** indique l'angle C de fin utilisé pour le calibrage de votre attache C. La valeur par défaut est 180.
    - **Incrément d'angle C** définit l'incrément d'angle entre les angles C de début et de fin. Les angles sont calibrés pour votre dispositif d'attache C pour les angles de début, de fin et supplémentaires, en fonction de la valeur d'incrément. Par exemple, un incrément d'angle de 10 degrés ajoute des angles pour calibrage tous les 10 degrés entre l'angle de début et celui de fin. La valeur par défaut est 10.

    Remarque : Veillez à ce que Début angle A **du poignet** et **Début angle B** du poignet aient la valeur 0 quand vous calibrez le dispositif d'attache C.

8. Une fois terminé, cliquez sur le bouton **Mesurer** pour lancer le processus de calibrage.

Calcul de la matrice d'erreurs pour CJoint

En général, les dispositifs de poignet sont calibrés avec des incréments d'angle relativement petits (comme 20 degrés). Lorsque vous calibrez le troisième axe continu d'un poignet avec l'option **Calibrer CJoint** sélectionnée, PC-DMIS crée automatiquement un fichier de compensation d'erreurs du poignet nommé *ccomp(s).dat* qu'il utilise, avec le fichier *abcomp(s).dat*, pour corriger les erreurs angulaires dans le poignet à trois axes.

Une fois la matrice d'erreurs calculée, les résultats sont enregistrés sur votre disque dur. Ainsi, chaque fois que vous utilisez le poignet, vous bénéficiez d'une meilleure précision angulaire.

Nouveau calcul de la matrice d'erreurs

En général, il vous suffit de calculer la matrice d'erreurs régulièrement (une fois par semaine ou moins). Toutefois, le calibrage du poignet doit être effectué à chaque modification du montage et à d'autres moments recommandés par le matériel et le fournisseur. Ceci change en fonction de la fabrication du matériel et des recommandations du fabricant.