Table des matières

Utilisation du mode maître/esclave 1
Utilisation du mode maître/esclave : Introduction 1
Configuration d'une MMT à bras multiples 2
Étape 1: installez PC-DMIS sur tous les ordinateurs 2
Étape 2 : identifiez le système Bras1 2
Étape 3 : faites correspondre les axes de la MMT avec chaque bras 2
Étape 4 : configurez l'orientation du montage du positionneur de palpeur 3
Étape 5 : définissez la connexion maître/esclave 4
Étape 6 : connectez les ordinateurs 6
Étape 7 : passez en mode maître/esclave 6
Étape 8 : calibrez le système maître/esclave 7
Étape 9 : calibrez les fichiers de palpeur maître/esclave 14
Étape 10 : Définissez l'origine maître/esclave 15
Création d'une routine de mesure à l'aide du mode plusieurs bras 17
Affectation d'une commande à un bras 17
Exécution de la routine de mesure à bras multiple 19
Définition de points de départ pour les bras maître/esclave 19
Mise en attente d'un bras pour empêcher une collision 20
Utilisation de la compensation de température avec le calibrage maître/esclave 21
Exécution de la routine de mesure du Bras1 sur le Bras2 22
Boîtes de dialogue et de message en Mode Bras multiples 23
Exemple de bras doubles avec calibrage de poignets 25
Étape 1 : Définir les infos de connexion et configurer les angles 26
Étape 2 : Sauvegarder et supprimer des fichiers 30
Étape 3 : Créer une relation de base entre les bras 31
Étape 4 : Lancer un calibrage plus précis 36
Étape 5 : Effectuer un calibrage CND 37
Étape 6 : Mapper les poignets du bras 1 avec SPHERE1 39
Étape 7 : Mapper les poignets sur le bras 2 avec SPHERE2 40
Étape 8 : Mapper l'origine entre les bras 41
Étape 9 : Effectuer une mesure Test 43
Étape 10 : Mapper les autres extensions 44
Étape 11 : Calibrer les changeurs de palpeur 45
Étape 12 : Configurer des fichiers de routine pour une utilisation automatique 46
Étape 13 : Ajouter des commandes à AUTO_MAPS.PRG 47

Étape 14 : Ajouter des commandes à AUTO_UPDATE.PRG..... 51

Utilisation du mode maître/esclave

Utilisation du mode maître/esclave : Introduction

Le mode maître/esclave a été conçu pour contrôler des MMT dotées de plusieurs bras. Il est disponible comme module complémentaire. Actuellement, cette version prend uniquement en charge un mode maître/esclave de deux bras. Ces deux bras doivent être connectés à des ordinateurs distincts équipés d'une version de PC-DMIS et d'un verrouillage de port. Ces bras partageront un alignement commun.

Les versions ultérieures de PC-DMIS vous permettent de contrôler jusqu'à quatre bras à partir d'une version de PC-DMIS, grâce à la combinaison d'un à quatre ordinateurs.

Bien que le processus de mesure soit comparable à celui des unités à un bras, lorsqu'un système à plusieurs bras est utilisé, il faut que PC-DMIS puisse distinguer le bras prenant la mesure. Les rubriques de ce chapitre expliquent comment procéder.

Les rubriques principales de ce chapitre décrivent la configuration d'une MMT à bras multiples, la création de routines de mesure pour plusieurs bras et le partage de la routine de mesure avec les bras participant. Ces rubriques sont :

- Configuration d'une MMT à bras multiples
- Création d'une Routine de mesure à l'aide du mode plusieurs bras
- Exécution de la routine de mesure duBras1 sur le Bras2
- Boîtes de dialogue et de message en Mode Bras multiples
- Exemple de bras doubles avec calibrage de poignets

Remarques importantes :

Pour que cette option soit exécutée, PC-DMIS doit être installé au préalable sur tous les systèmes.

De plus, votre valeur de verrouillage de port **World Axis** sur chaque machine doit être configurée de façon à fonctionner en mode maître/esclave, comme suit :

- La définition du verrouillage de l'ordinateur principal doit indiquer combien de bras secondaires l'ordinateur principal dirige. Ainsi, un tel ordinateur dirigeant trois bras secondaires doit spécifier la valeur 3.
- Chaque verrouillage de port d'ordinateur secondaire doit spécifier la valeur 1.

Configuration d'une MMT à bras multiples

Pour configurer une MMT à bras multiples, suivez ces procédures :

Étape 1: installez PC-DMIS sur tous les ordinateurs

La première étape nécessaire pour que cette option soit accessible consiste à installer PC-DMIS sur tous les ordinateurs qui contrôleront les bras maître et esclave. (Voir la documentation relative aux procédures d'installation du logiciel si nécessaire.)

L'option Maître/esclave doit être programmée dans tous les verrouillages de port. Pour vérifier si tel est le cas, procédez comme ceci :

1. Sélectionnez **Aide | À propos de PC-DMIS**. La boîte de dialogue **À propos de PC-DMIS** s'ouvre et présente des informations sur les développeurs et les modules installés.
2. Ouvrez la liste déroulante **Modules** et recherchez Maître/esclave. Si l'entrée apparaît dans la liste, le module est activé pour le verrouillage de port actuel.

Cette option doit être disponible sur tous les ordinateurs.

Étape 2 : identifiez le système Bras1

Identifiez le système Bras1. Le plus souvent, le contrôleur de bras peut être utilisé. Toutefois, si le système maître/esclave possède une table tournante, le système Bras1 doit être le contrôleur gérant cette table.

Donnez un nom aux bras participants. En règle générale, ils sont appelés « BRAS1 » et « BRAS2 ».

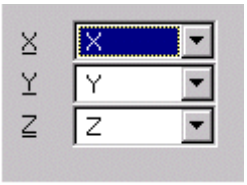
Étape 3 : faites correspondre les axes de la MMT avec chaque bras

Les axes de la MMT de chaque bras doivent correspondre. En d'autres termes, les axes des x, y et z positifs de tous les bras doivent avoir la même direction.

Pour changer les affectations et directions des axes, procédez comme suit :

1. Vérifiez que vous exécutez PC-DMIS en mode en ligne.
2. Sur l'ordinateur esclave, sélectionnez **Modifier | Préférences | Configurer interface MMT**. La boîte de dialogue **Options MMT** s'ouvre.

3. Sélectionnez l'onglet **Axes** . Les zones de combinaison des axes X, Y et Z s'affichent.



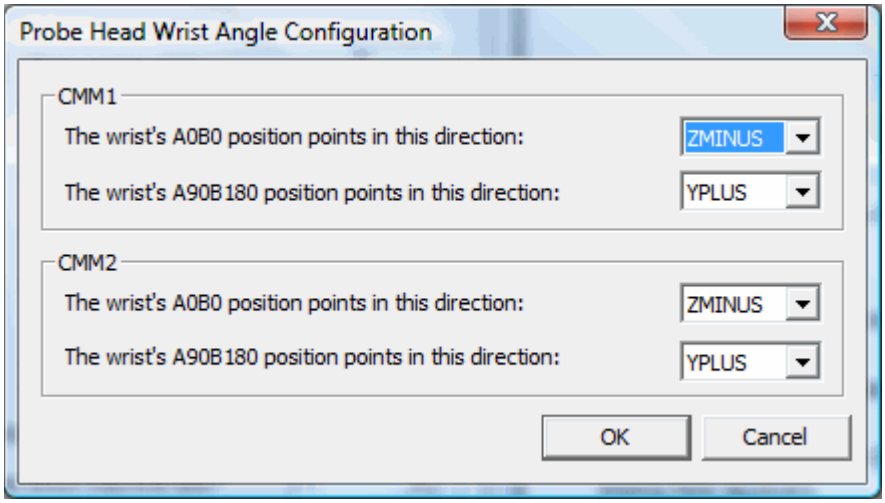
4. Utilisez les listes **X**, **Y** ou **Z** pour réaffecter les axes de l'interface MMT connectée de manière à ce qu'ils correspondent aux axes du bras maître. En général, seuls les axes X et Y doivent être modifiés.
5. Cliquez sur **Appliquer** pour conserver les modifications.
6. Lorsque la boîte de dialogue se ferme, quittez PC-DMIS.
7. Redémarrez PC-DMIS et vérifiez que les modifications sont correctes en déplaçant les axes des deux bras dans les mêmes directions. Assurez-vous que l'incrément des compteurs d'axes s'effectue en conséquence.

Remarque : les valeurs numériques des compteurs ne correspondent pas tant que vous n'effectuez pas le calibrage à bras multiple).

Étape 4 : configurez l'orientation du montage du positionneur de palpeur

Une fois que PC-DMIS est chargé sur tous les systèmes et que les axes correspondent pour les deux bras, configurez l'orientation du positionneur de palpeur :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Options de configuration** en sélectionnant **Modifier | Préférences | Configuration**).
2. Cliquez sur l'onglet **Pièce/MMT**.
3. Cliquez sur le bouton **Orientation du positionneur de palpeur**. La boîte de dialogue **Configuration d'angle de poignet du positionneur de palpeur** s'affiche.

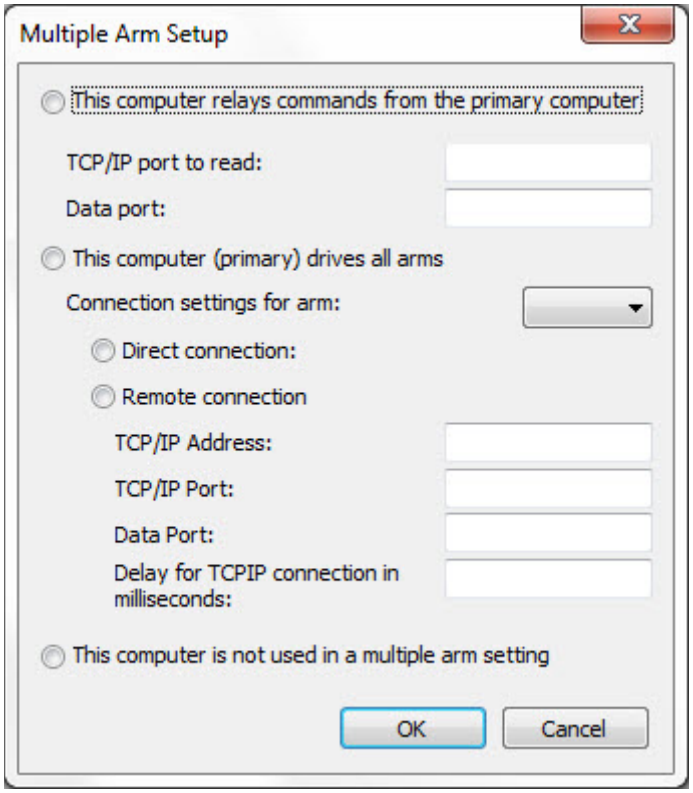


Boîte de dialogue Configuration d'angle de poignet du positionneur de palpeur

4. Changez l'orientation comme requis pour chaque bras de la MMT.

Étape 5 : définissez la connexion maître/esclave

L'étape suivante consiste à configurer le mode maître/esclave pour l'ordinateur actuel. Sélectionnez **Modifier | Préférences | Configurer maître/esclave**. Cette option de menu fait apparaître la boîte de dialogue **Configurer maître/esclave**.

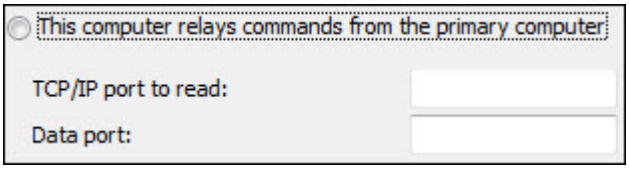


Boîte de dialogue Configurer maître/esclave

Utilisez cette boîte de dialogue pour savoir si l'ordinateur est maître et s'il envoie des commandes aux bras esclaves, ou si, au contraire, il est esclave et reçoit des commandes de l'ordinateur maître.

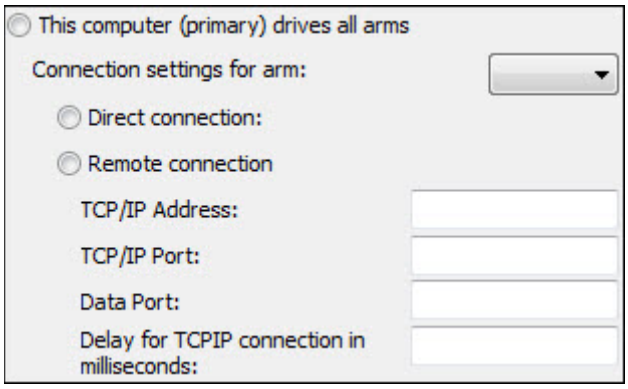
Une fois les changements effectués dans cette boîte de dialogue et après avoir cliqué sur **OK**, PC-DMIS affiche un message d'avertissement indiquant que vous devez redémarrer PC-DMIS pour que les modifications soient effectives.

Cet ordinateur relaie des commandes depuis l'ordinateur primaire.



L'option **Cet ordinateur relaie des commandes depuis l'ordinateur primaire** de la boîte de dialogue **Configuration maître/esclave** (**Modifier | Préférences | Configuration maître/esclave**) permet à l'ordinateur d'être utilisé avec un bras non primaire (bras 2 ou supérieur). Dans ce cas, il reçoit des commandes de l'ordinateur principal. Vous pouvez choisir de vous connecter à l'ordinateur principal en définissant le port TCP/IP et le port de données corrects.

Cet ordinateur (maître) contrôle tous les bras



L'option **Cet ordinateur (primaire) gère tous les bras** de la boîte de dialogue **Configuration maître/esclave** (**Modifier | Préférences | Configuration maître/esclave**) permet à l'ordinateur d'être l'ordinateur principal gérant tous les bras. Vous pouvez connecter l'ordinateur aux autres bras via une connexion directe ou distante.

Si vous choisissez l'option **Connexion distante**, vous devez remplir les champs disponibles pour établir la connexion :

1. Sélectionnez le bras dans la liste **Paramètres de connexion pour bras**.
2. Entrez l'adresse IP dans la zone **Adresse TCP/IP**.
3. Entrez le numéro de port de l'adresse IP dans la zone **Port TPC/IP**.
4. Entrez le numéro de port des données dans le champ **Port des données**.
5. Indiquez le délai de connexion TCP/IP dans la zone **Délai de connexion TCPIP en millisecondes**. Cette valeur correspond au nombre de millisecondes que PC-DMIS attend avant de tenter d'établir une connexion TCP/IP au bras actuel à partir de l'ordinateur en cours.

Cet ordinateur n'est pas utilisé dans une configuration maître/esclave

Si l'ordinateur n'est pas utilisé dans une configuration maître-esclave, sélectionnez l'option "**Cet ordinateur n'est pas utilisé dans une configuration maître/esclave** dans la boîte de dialogue **Configuration maître/esclave** (**Modifier | Préférences | Configuration maître/esclave**).

Étape 6 : connectez les ordinateurs

Vous devez à présent connecter les ordinateurs pour qu'ils communiquent entre eux. Pour cela, vous pouvez utiliser un câble de liaison directe ou, si les ordinateurs sont reliés à un réseau, utiliser ce dernier pour établir une communication entre eux. La rubrique "Étape 5 : configuration de la connexion maître/esclave" permet de configurer ces paramètres de communication.

Une fois les ordinateurs connectés :

1. Lancez PC-DMIS sur les systèmes esclaves et ultérieurs. Ne créez *pas* une nouvelle routine de meusre ou activez une routine. Ces systèmes sont maintenant prêts.
2. Lancez PC-DMIS sur le système du bras1 (principal). Créez une routine de mesure (ou activez-en une déjà disponible). Si vous créez uneroutine de mesure, PC-DMIS ouvre automatiquement la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur**).
3. Sélectionnez ou créez un fichier de palpeur décrivant un palpeur sur le bras maître. N'oubliez pas d'ajouter un angle AB pour le contact que vous envisagez d'utiliser pour calibrer la relation entre les deux bras. *Ne calibrez pas le palpeur à ce stade.*

Étape 7 : passez en mode maître/esclave

Après avoir configuré les ordinateurs et ouvert une routine de mesure, l'option de menu **Opération | Passer en mode maître/esclave** devient disponible sur l'ordinateur pilotant le bras maître (principal). Sélectionnez cette option.

PC-DMIS affiche alors une marque à gauche de l'option**Opération | Passer en mode maître/esclave**. PC-DMIS affiche également la barre d'outils **Bras actifs**.

Lorsque PC-DMIS passe en mode maître/esclave, il tente d'établir une liaison entre les différents systèmes. Ce lien coordonne les activités de tous les bras.

Dépannage

Si PC-DMIS ne peut pas établir de liaison entre les ordinateurs une fois en mode maître/esclave, vous obtenez un message d'erreur signale le bras ne répondant pas. Les causes possibles de ce problème de communication sont les suivantes :

- PC-DMIS n'est pas actif sur l'un des ordinateurs.
- Une routine de mesure en ligne est active sur un bras esclave ou un ordinateur supérieur.
- Les connexions par câble (ou autres connexions réseau) entre les ordinateurs ne fonctionnent pas.
- Les réglages entrés dans la boîte de dialogue **Configurer maître/esclave** (**Modifier | Préférences | Configuration maître/esclave**) sont incorrects.

Une fois le lien établi entre les différents ordinateurs, la relation entre les bras peut être calibrée.

Remarque : si vous quittez la routine de mesure active, PC-DMIS n'est plus en mode maître/esclave.

Étape 8 : calibrez le système maître/esclave

Cette étape vous guide pour le calibrage du système maître/esclave.

Avant le calibrage et une fois PC-DMIS lancé sur les systèmes, vous devez définir les palpeurs qui seront utilisés dans le processus de mesure. PC-DMIS utilise les données théoriques des palpeurs pour calibrer le système maître/esclave.

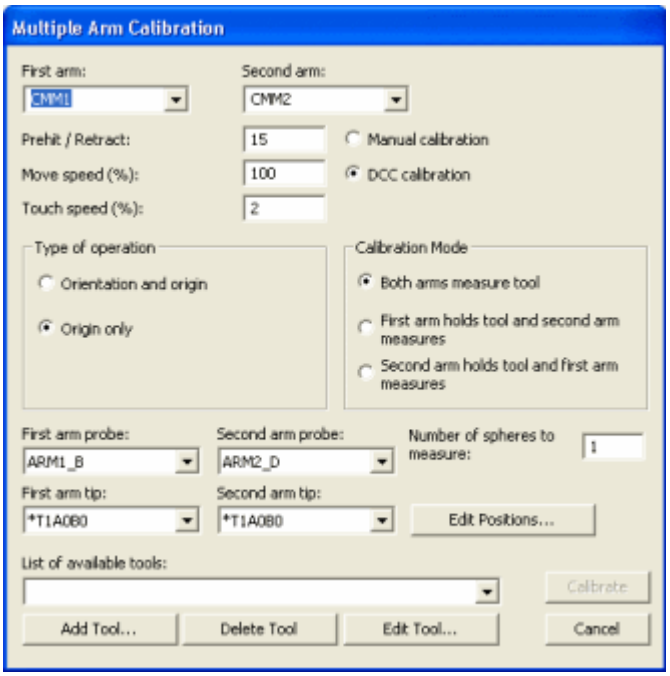
Important : ne procédez pas maintenant au calibrage des palpeurs. Vérifiez seulement qu'ils sont correctement définis et que vous ajoutez un angle AB pour le contact devant servir à calibrer le système maître/esclave.

Dans la routine de mesure, doivent figurer les commandes CHARGPALPEUR, une pour chaque bras.

Avertissement : si vous avez tenté un calibrage maître/esclave auparavant, PC-DMIS a créé des fichiers *armtoarm.dat* dans le répertoire d'installation du logiciel sur les ordinateurs maître et esclave. Vous devez supprimer ou renommer ces fichiers avant de poursuivre, afin que les données du calibrage antérieur n'affectent pas le processus de calibrage en cours.

Suivez ces procédures de calibrage :

Partie 1 de la procédure de calibrage



Boîte de dialogue Calibrage maître/esclave

1. Sélectionnez l'option de menu **Opération | Calibrer/Modifier | Mode maître/esclave** (uniquement disponible en mode en ligne). Ceci ouvre la boîte de dialogue **Calibrage maître/esclave**.
2. Vérifiez que les contacts et les fichiers de palpeur corrects sont sélectionnés dans les listes de bras de la boîte de dialogue.
3. Assurez-vous que l'outil de calibrage que vous utilisez est disponible dans la **liste Outils disponibles**. L'outil vous sera seulement nécessaire si vous avez sélectionné l'option **Les deux bras mesurent l'outil**.
4. Définissez les valeurs **Prépalpage / Recul**, **Vitesse de déplacement** et **Vitesse d'entrée en contact**, comme vous le souhaitez. Pendant le calibrage, ces valeurs remplacent les mêmes valeurs indiquées dans la boîte de dialogue **Mesure du palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur | Mesurer**). De plus, elles servent aux deux bras pour veiller à ce qu'elles opèrent à l'aide des même conditions pendant le calibrage :

   - **Prépalpage / Recul** - définit une distance à partir de la pièce ou de l'outil de calibrage. La vitesse de PC-DMIS diminue jusqu'à la **vitesse d'entrée en contact** quand il se trouve dans cette distance. Il reste à la **vitesse d'entrée en contact** tant que le palpage n'est pas effectué et que la distance n'est pas atteinte à nouveau. A ce stade, PC-DMIS revient à la **vitesse de déplacement** définie.
   - **Vitesse de déplacement** - Définit la vitesse de PC-DMIS pour déplacer le palpeur afin qu'il prenne des palpages pendant le calibrage du bras maître/esclave.
   - **Vitesse d'entrée en contact** - Définit la vitesse de PC-DMIS pour prendre des palpages pendant le calibrage du bras maître/esclave.

Remarque : en fonction de l'état de la case à cocher **Affichage de vitesses absolues** dans l'onglet **Pièce/Machine** de la boîte de dialogue **Options de configuration** (**Modifier | Préférences | Configuration**), les zones ci-dessus **Vitesse de déplacement** et **Vitesse d'entrée en contact** peuvent accepter une vitesse absolue (mm/sec) ou un pourcentage de la vitesse supérieure définie de la machine.

5. Choisissez ce que vous voulez calibrer en sélectionnant l'option **Orientation et origine** ou **Origine seulement**.

   - L'option **Orientation et origine** permet de créer une transformation 3D entre les deux bras afin de compenser tout défaut d'équerrage entre ces derniers. Vous devez effectuer cette opération *au moins une fois* (en règle générale, elle a lieu régulièrement, plusieurs fois par an).
   - L'option **Origine seulement** ne corrige que l'origine entre les deux bras. Vous devez effectuer ce type de calibrage plus fréquemment, en vous basant sur les procédures de calibrage du palpeur. Lors du calibrage du palpeur, PC-DMIS vous demande si vous avez déplacé votre outil. Si vous indiquez à PC-DMIS que vous n'avez pas déplacé l'outil, vous n'êtes pas obligé d'ajuster votre bras par rapport à l'origine. Si vous répondez que vous avez déplacé l'outil, vous devez, après avoir calibré les contacts du palpeur, revenir à cette boîte de dialogue et choisir le type **Origine seulement** de calibrage bras à bras.

Important : lorsque vous choisissez de calibrer avec l'option **Origine seulement**, vérifiez que vous utilisez des contacts calibrés.

6. Choisissez comment effectuer le calibrage en sélectionnant **Calibrage manuel** ou **Calibrage CND**.

   - Si vous choisissez l'option **Calibrage manuel**, PC-DMIS vous demande de mesurer chaque position de sphère à l'aide de la manette de la MMT. Une fois le premier palpage effectué dans la partie supérieure de la sphère, PC-DMIS prend le reste des palpages en mode CND.
   - Si vous avez sélectionné l'option **Calibrage CND**, il vous est demandé d'indiquer les positions de la sphère. Une fois que c'est fait, l'ordinateur accomplit le contrôle du déplacement de calibrage. Cliquez sur le bouton **Modifier positions** pour changer l'emplacement de chaque position de la sphère en entrant les coordonnées X, Y et Z. Il peut être utile de lire la position du bras actif pour insérer ces trois valeurs. Le fait de cliquer sur le bouton **Terminé** de la manette peut lire la position actuelle du bras.

Important : vous devez d'abord effectuer au moins un calibrage bras à bras de l'origine en mode manuel pour établir les relations de base entre les deux bras. Au terme du calibrage bras à bras, PC-DMIS génère un fichier *armarm.results* stocké dans le répertoire défini par l'option de menu **Définir le parcours de recherche** (voir la rubrique « Spécification des parcours de recherche », au chapitre « Définition des préférences ». Ce fichier texte peut être consulté dans n'importe quel éditeur de texte. Il montre l'avantage des sphères au terme de l'ajustement initial. Notamment, il présente "l'erreur d'ajustement". Ces informations peuvent servir à montrer la précision d'ensemble du calibrage.

7. Entrez un nombre dans la zone **Nombre de sphères à mesurer**. Ce nombre détermine combien de sphères PC-DMIS mesurera pour chaque bras. Si vous saisissez un nombre de sphères supérieur à 1, PC-DMIS calcule la moyenne des mesures pour créer l'origine.

   - Si vous utilisez l'option **Calibrage manuel**, PC-DMIS vous demande de mesurer manuellement ces positions.
   - Si vous utilisez l'option **Calibrage CND**, PC-DMIS dirige automatiquement chaque bras pour mesurer ces positions. Le nombre minimum de sphères est trois.

Attention : Vérifiez que les sphères ne se trouvent pas dans la même position. Sinon, le calibrage donnera des résultats incorrects.

8. À l'aide des options disponibles ci-dessous, déterminez le mode d'utilisation des bras pour mesurer les outils.

Les deux bras mesurent l'outil

- Si vous choisissez cette option lors du **calibrage manuel**, PC-DMIS vous demande de mesurer chaque position de sphère à l'aide des deux bras.
- Si vous choisissez cette option alors que vous optez pour **calibrage CND**, PC-DMIS dirige les deux bras pour mesurer une sphère à chaque position définie dans la boîte de dialogue **Modifier les positions de calibrage**. Veillez à disposer du nombre de positions de sphères souhaité sur la MMT, sachant que vous n'aurez pas assez de temps pour déplacer la sphère entre chaque mesure.

Le premier bras gère l'outil et le second bras mesure

- Si vous sélectionnez cette option alors que vous utilisez **Calibrage manuel**, PC-DMIS vous invite à déplacer le Bras 1 jusqu'à chaque position, puis à mesurer l'outil sphérique avec le Bras 2.
- Si vous sélectionnez cette option alors que vous utilisez **Calibrage CND**, PC-DMIS déplace le Bras 1 à chaque position de calibrage, puis dirige le Bras 2 pour mesurer la sphère à cette position. Cette option nécessite le montage d'une sphère spéciale à l'extrémité du bras.

Le second bras tient l'outil et le premier bras mesure

- Si vous sélectionnez cette option alors que vous utilisez, **Calibrage manuel**, PC-DMIS vous invite à déplacer le Bras 2 jusqu'à chaque position, puis à mesurer l'outil sphérique avec le Bras 1.
- Si vous sélectionnez cette option alors que vous utilisez **Calibrage CND**, PC-DMIS déplace le Bras 2 à chaque position de calibrage, puis dirige le Bras 1 pour mesurer la sphère à cette position. Cette option nécessite le montage d'une sphère spéciale à l'extrémité du bras.

- Cliquez une fois sur **Calibrer** lorsque ce bouton devient disponible. Il reste indisponible tant que vous n'avez pas sélectionné tous les paramètres de calibrage.

Si vous sélectionnez **Les deux bras mesurent l'outil**, vous devez indiquer les éléments suivants avant que le bouton **Calibrer** soit disponible :

- Un nom de fichier de palpeur et un angle de contact valides pour le bras 1
- Un nom de fichier de palpeur et un angle de contact valides pour le bras 2
- Un outil valide figurant dans la liste Outils disponibles.

Si vous sélectionnez **Le premeir bras gère l'outil et le second bras mesure**, vous devez indiquer les éléments suivants avant que le bouton **Calibrer** soit disponible :

- Un nom de fichier de palpeur et un angle de contact valides pour le bras 1
- Un nom de fichier de palpeur et un angle de contact valides pour le bras 2
- Le type de contact du bras 1 doit être FIXEDBALL, comme indiqué dans probe.dat.

Si vous sélectionnez **Le second bras gère l'outil et le premier bras mesure**, vous devez indiquer les éléments suivants avant que le bouton **Calibrer** soit disponible :

- Un nom de fichier de palpeur et un angle de contact valides pour le bras 1
- Un nom de fichier de palpeur et un angle de contact valides pour le bras 2
- Le type de contact du bras 2 doit être FIXEDBALL, comme indiqué dans probe.dat.

10. Après avoir cliqué sur ce bouton, PC-DMIS commence le calibrage demandé. Ceci génère un alignement entre le Bras 1 et le Bras 2, par mise à niveau, rotation et définition de l'origine.

    - Si vous sélectionnez l'option **Calibrage manuel**, commencez par relever un point dans la partie supérieure de l'outil. PC-DMIS mesure automatiquement le reste des points. Une fois que vous avez mesuré l'outil dans la position actuelle, PC-DMIS vous demande de le déplacer vers une autre partie de la table.
    - Si vous sélectionnez l'option **Calibrage CND**, PC-DMIS mesure chacune des positions de la sphère de calibrage. Veillez à ce que les emplacements de l'outil sur la table ne soient *pas* co-linear (en ligne). Éloignez-les autant que possible les uns des autres, tout en plaçant au moins l'une des positions en haut de l'axe Z.

Remarque : une autre façon de procéder au calibrage des machines CND consiste à effectuer un calibrage manuel **Origine seulement**, suivi d'un calibrage CND **Orientation et origine**. Cette méthode est utile sur les machines de plus grande taille où il est raisonnable de supposer que les axes X et Z sont relativement parallèles. Ceci est ensuite suivi d'un calibrage du palpeur, puis d'un calibrage **Origine seulement** tel que décrit dans ce chapitre.

Partie 2 de la procédure de calibrage

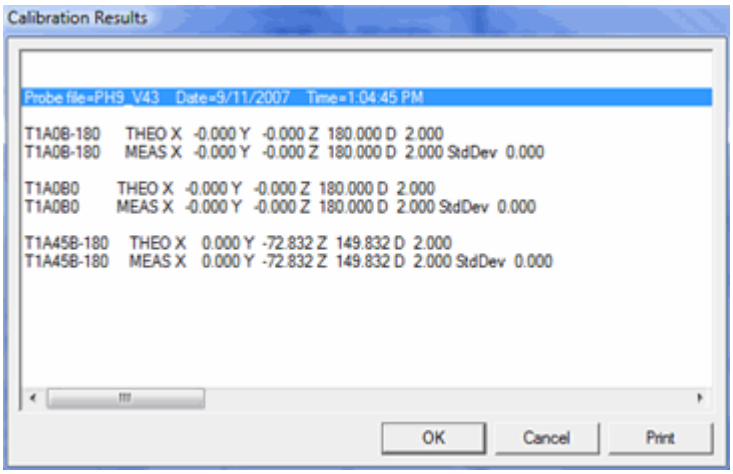
Une fois le calibrage effectué comme décrit dans la partie 1, vous devez calibrer les fichiers de palpeur Bras 1 et Bras 2 sur le même outil de calibrage. Cette opération réinitialise le rapport d'origine entre les deux contacts. Elle ne modifie pas le niveau ou la rotation de l'alignement, mais seulement l'origine. Si vous utilisez un poignet PHS, vous devez effectuer un calibrage de poignet avec les deux bras sur l'outil commun.

Suivez la procédure suivante :

1. Cliquez sur le bouton **Bras 1 actif** dans la barre d'outils **Bras actifs** (**Afficher | Barres d'outils | Bras actifs**). La plupart des utilisateurs affectent ce bouton à l'ordinateur maître.
2. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur**).
3. Si PC-DMIS vous demande si vous désirez charger un nouveau fichier de palpeur, cliquez sur **Non**.
4. Calibrez le palpeur du Bras1 (ou effectuez un calibrage de poignet si vous utilisez un poignet PHS). PC-DMIS vous demande si l'outil a été déplacé.
5. Cliquez sur **Oui** et suivez les instructions affichées à l'écran.
6. Une fois le calibrage terminé, fermez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**.
7. Cliquez sur le bouton **Bras 2 actif** dans la barre d'outils **Bras actifs**. La plupart des utilisateurs affectent ce bouton à l'ordinateur du Bras2.
8. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeurs** pour calibrer le palpeur du Bras2 (ou effectuez un calibrage de poignet si vous utilisez un poignet PHS).
9. Cette fois, lorsque PC-DMIS vous demande si l'outil a été déplacé, répondez **Non**.

Une fois les deux fichiers de palpeur calibrés en mode bras multiple, le calibrage bras multiple est terminé. PC-DMIS copie le fichier du palpeur Bras2, les données de l'outil et celles de la transformation bras à bras sur l'ordinateur Bras2. Vous pouvez ainsi exploiter le bras2 de manière autonome, comme s'il s'agissait d'une extension du système de coordonnées Bras1 ou les deux ensemble en mode plusieurs bras.

Affichage des résultats de calibrage



Si nécessaire, vous pouvez avoir accès aux résultats de calibrage en cliquant sur le bouton **Résultats** de la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**. La boîte de dialogue **Résultats de calibrage** s'ouvre et affiche les informations relatives aux contacts calibrés du fichier de palpeur concerné. Les versions 4.3 et suivantes, vous permettent de consulter les résultats du calibrage Bras2 de la même façon sur l'ordinateur du Bras2.

Exécution d'un calibrage automatique

En plus du calibrage plusieurs bras habituel, PC-DMIS permet d'effectuer un calibrage *automatique* des bras.

PC-DMIS fournit une commande qui calibre automatiquement le palpeur actuel pendant l'exécution de la routine de mesure. PC-DMIS amorce la routine de calibrage dès qu'il exécute la commande.

Pour insérer cette commande, sélectionnez l'option de menu **Insérer | Calibrer | Calibrage auto maître/esclave**.

Le bloc de commandes suivant est inséré dans la fenêtre Édition :

```
CALIBRAGEAUTO/MAÎTREESCLAVE, BRAS_QUI_MESURE=LESDEUX, MODE_DE_MESURE=CND , TYPE
D'OPÉRATION=ORIGINE, ID_OUTIL_QUAL=SPHÈRE3, MESURE_AU_CENTRE 1=<0,0,0>
BRAS 1=MMT1, BRAS 2=MMT2
```

Les éléments de ce bloc de commande sont décrits ci-dessous :

BRAS_QUI_MESURE=
Indique le bras qui effectue la mesure (et non celui qui tient l'outil). Les options sont `LES DEUX`, `BRAS2` ou `BRAS1`.

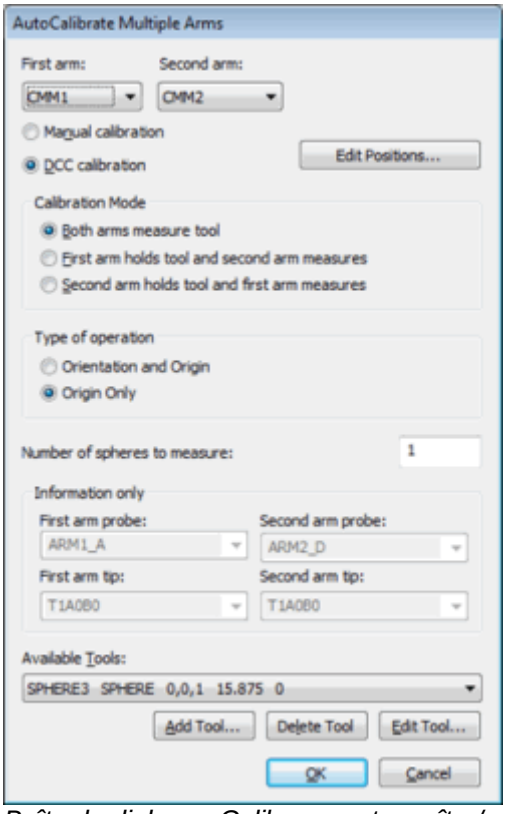
MODE_MESURE=
Indique si le calibrage est en mode `MANUEL` ou `CND`.

TYPE_OPÉRATION=
Indique si le calibrage est pour `ORIENTATION ET ORIGINE` ou `ORIGINE` seulement.

QUALTOOL_ID=
Spécifie le nom de l'outil de qualification utilisé.

MESURER_AU_CENTRE 1=
L'emplacement X, Y, Z à utiliser pour la mesure avec `MODE_CALIBRAGE=CND`. Absent si la commande utilise `MODE_CALIBRAGE=MANUEL`.

Appuyez sur F9 pour ouvrir la boîte de dialogue **Calibrage auto maître/esclave**.



Boîte de dialogue Calibrage auto maître/esclave

La plupart des éléments de cette boîte de dialogue sont les mêmes que ceux de la boîte de dialogue **Calibrage maître/esclave** (**Opération | Calibrer/Modifier | Mode maître/esclave**). Les différences sont :

- *Vous ne pouvez pas spécifier le palpeur ou le contact du Bras 1 ou du Bras 2.* Ils n'apparaissent dans les listes de la boîte de dialogue que pour information. La commande `CALIBRAGEAUTO/PLUSIEURSBRAS` les obtient du contenu de la routine de mesure où elle réside.

  Palpeur premier bras
  Pour affichage uniquement. Ceci est déterminé par la commande `CHARGPALPEUR` du bras1 qui précède la commande `CALIBRAGEAUTO/MAÎTREESCLAVE`

  Contact premier bras
  Pour affichage uniquement. Il est déterminé par la commande `TIP` du Bras1 qui précède la commande `AUTOCALIBRATE/MULTIPLEARM`.

  Palpeur second bras
  Pour affichage uniquement. Il est déterminé par la commande `LOADPROBE` du Bras2 qui précède la commande `AUTOCALIBRATE/MULTIPLEARM`.

  Contact second bras
  Pour affichage uniquement. Il est déterminé par la commande `TIP` du Bras2 qui précède la commande `AUTOCALIBRATE/MULTIPLEARM`.

Étape 9 : calibrez les fichiers de palpeur maître/esclave

Après le calibrage du système, vous devez calibrer les fichiers de palpeur maître et esclave.

Pour ce calibrage, vous pouvez :

- calibrer les bras dans n'importe quel ordre,
- utiliser différents outils de calibrage pour calibrer les bras,
- calibrer le bras esclave à partir de l'ordinateur esclave et le bras maître à partir de l'ordinateur maître,
- calibrer le palpeur esclave sur le même outil de calibrage que le palpeur maître,
- uniquement calibrer un bras à la fois.

Au terme de ce calibrage, PC-DMIS synchronise les fichiers de palpeur des divers ordinateurs, la prochaine fois que vous passez en mode maître/esclave sur l'ordinateur maître.

Calibrage du fichier de palpeur du Bras1

Pour calibrer le fichier de palpeur du Bras1,

1. Cliquez sur l'icône **Bras 1 actif** dans la barre d'outils **Bras actifs** (**Afficher | Barres d'outils | Bras actifs**).

2. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur**).
3. Suivez les procédures expliquées dans la rubrique « Calibrage de contacts de palpeur », dans la documentation « PC-DMIS CMM », pour avoir des informations sur le mode de calibrage de fichiers de palpeur.

Calibrage du fichier de palpeur du Bras2

Pour calibrer le fichier de palpeur du Bras2,

1. Cliquez sur l'icône **Bras 2 actif** dans la barre d'outils **Bras actifs** (**Afficher | Barres d'outils | Bras actifs**).
2. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur**).
3. Suivez les procédures expliquées dans la rubrique « Calibrage de contacts de palpeur », dans la documentation « PC-DMIS CMM », pour avoir des informations sur le mode de calibrage de fichiers de palpeur.

Pour utiliser un autre outil de calibrage que celui employé pour le fichier de palpeur Bras1, sélectionnez l'outil SPHÈRE(BRAS2) lors du calibrage du palpeur Bras2.

Pour sélectionner l'outil SPHÈRE(BRAS2) :

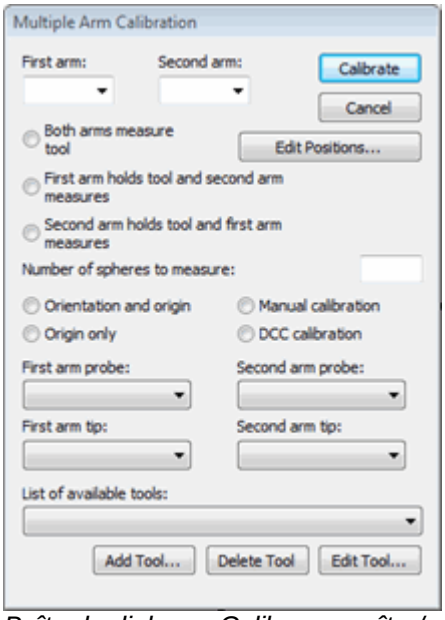
1. Sélectionnez **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
2. Cliquez sur **Mesurer**. La boîte de dialogue **Mesurer palpeur** s'affiche.
3. Cliquez sur **Modifier outil**. La boîte de dialogue **Modifier outil** s'affiche.
4. Sélectionnez **SPHÈRE(BRAS 2)** dans la liste **Type d'outil**.
5. Cliquez sur **OK** pour confirmer votre choix. Les informations sur SPHÈRE(BRAS2) apparaissent au bas de la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.

Étape 10 : Définissez l'origine maître/esclave

La dernière étape du calibrage des bras maître/esclave consiste à définir l'origine entre les deux bras. Pour cela, vous devez utiliser des fichiers du palpeur calibrés sur les deux bras maître et esclave.

Pour définir l'origine de plusieurs bras :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Calibrage maître/esclave** (**Opération | Calibrer/Éditer | Mode maître/esclave**).



Boîte de dialogue Calibrage maître/esclave

2. Sélectionnez l'option **Origine seulement**.
3. Dans la zone **Nombre de sphères à mesurer**, saisissez le nombre de sphères que vous souhaitez mesurer pour établir l'origine. Si plusieurs sphères sont mesurées, PC-DMIS calcule la moyenne des mesures pour établir l'origine.
4. Sélectionnez l'option **Les deux bras mesurent l'outil**.
5. Sélectionnez les fichiers de palpeur et les contacts voulus.
6. Sélectionnez l'option **Calibrage CND** ou **Calibrage manuel**. Si vous sélectionnez **Calibrage CND**, veillez à définir la position de sphère correcte dans la boîte de dialogue **Modifier les positions de calibrage**.
7. Dans la liste **Outils disponibles**, sélectionnez un outil définissant le diamètre et l'orientation corrects de l'outil de calibrage à mesurer.
8. Cliquez sur le bouton **OK**.

    - Si vous sélectionnez l'option **Calibrage manuel**, PC-DMIS vous demande de mesurer un point unique sur la sphère à l'aide des bras multiples. Il mesure ensuite les autres points de la sphère en mode CND.
    - Si vous sélectionnez l'option **Calibrage CND**, PC-DMIS dirige les bras aux positions de sphère définies dans la boîte de dialogue **Modifier positions de calibrage**.

Une fois tous les fichiers de palpeur calibrés en mode maître/esclave et l'origine bras à bras définie, le processus de calibrage est terminé.

Important : au terme du calibrage maître/esclave et du poignet (voir "Calibrage du poignet" au chapitre "Utilisation d'un poignet"), vous devez répéter l'opération de poignet Origine seulement, expliquée auparavant à la rubrique "Étape 8 : Calibrer le système maître/esclave".

PC-DMIS copie le fichier du palpeur Bras2, les données de l'outil et celles de la transformation bras à bras sur l'ordinateur Bras2. Bras2 est alors capable de fonctionner par lui-même comme

s'il était une extension du système de coordonnées Bras1. Vous pouvez également faire fonctionner les bras en mode plusieurs bras. Chaque fois que vous passez en mode plusieurs bras (en sélectionnant **Opération | Entrer mode plusieurs bras**), PC-DMIS synchronise les éléments suivants entre les deux ordinateurs :

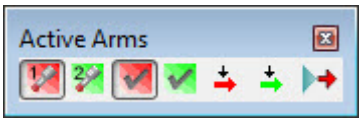
- Modifications des fichiers de palpeur
- Modifications du calibrage du poignet
- Modifications des données de la correspondance d'erreurs
- Données du changeur de palpeur
- Modifications des données de l'outil de calibrage

Création d'une routine de mesure à l'aide du mode plusieurs bras

Une fois les palpeurs définis et calibrés, la routine de mesure peut être créée. Vous pouvez créer une routine de mesure légèrement différente d'autres routines de mesure. Dans une routine de mesure bras multiples, vous devez notamment attribuer des bras spécifiques pour exécuter diverses commandes et définir des zones d'exclusion afin d'éviter toute collision. Les rubriques ci-dessous décrivent comment procéder :

Affectation d'une commande à un bras

Par défaut, PC-DMIS affecte de nouvelles commandes au bras actif en cours. Vous pouvez utiliser la barre d'outils **Bras actifs** (**Afficher | Barres d'outils | Bras actifs**) pour changer de bras actif ou exécuter uniquement les commandes associées à un bras donné.



Barre d'outils Bras actifs

	Bras1
	Bras2
	Exécution sur bras 1
	Exécution sur bras 2
	Déplacer point départ bras 1
	Déplacer point départ bras 2

	Exécuter depuis point de départ

La barre d'outils **Bras actifs** comporte plusieurs icônes de bras avec des icônes aux marques de couleur. Chaque icône de bras correspond à un bras sur la machine.

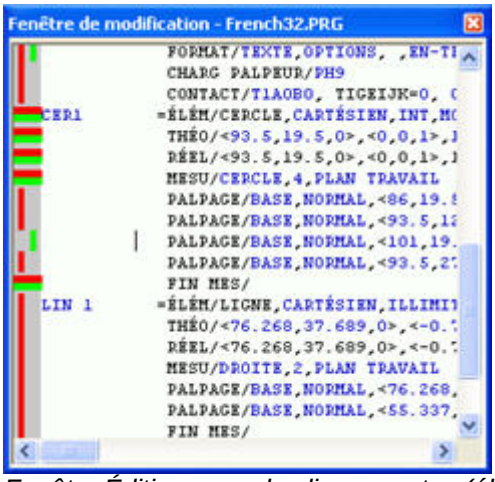
Les icônes *Bras(n)* (ceux avec des numéros) basculent le bras actif en cours.

Les icônes *Exécution sur bras(n)* (ceux cochés) exécutent uniquement les commandes associées à un bras donné.

Les icônes *Point de départ Déplacement vers bras(n)* déplacent le curseur dans la routine vers le haut de la position de départ de ce bras.

L'icône *Exécution depuis point de départ* exécute la routine pour les deux bras au point de départ défini actuellement.

Une fois que le mode bras multiples est initié, PC-DMIS insère des lignes *verticales* de couleur dans la marge gauche du mode de commande de la fenêtre de modification. Cela sert à identifier les commandes utilisées pour chaque bras. (En mode résumé, PC-DMIS indique les commandes affectées au Bras 2 avec du texte en gras.)



Fenêtre Édition avec des lignes vertes (élément CIR1) et rouges (élément LIN1) indiquant des parties du bras 2 et du bras 1, respectivement

- Une ligne rouge signale les éléments affectés au bras 1.
- Une ligne verte signale les éléments affectés au bras 2.
- Des lignes de diverses couleurs signalent les éléments affectés à plusieurs bras.

Les barres *horizontales* de couleur (au lieu des barres verticales) indiquent que les commandes sont affectées aux deux bras et qu'aucun bras n'est autorisé à exécuter cette commande tant que les deux bras n'ont pas exécuté toutes les commandes précédentes. Ce type de commande (généralement d'alignement ou de branchement) est exécuté simultanément par les deux bras.

Affectation de commandes existantes à un nouveau bras

L'élément de menu **Basculer marquages bras multiples** est uniquement disponible sur les systèmes en mode bras multiple.

Si des commandes sont affectées à un bras spécifique et que vous souhaitez les affecter à un autre, procédez comme ceci :

1. Passez la fenêtre Édition en mode commande.
2. Sélectionnez la commande de la fenêtre Édition à ajouter.
3. Sélectionnez **Opération | Basculer marquages bras multiples**.

Quand vous sélectionnez cette option, PC-DMIS connecte toutes les commandes mises en surbrillance à l'autre bras.

- Si vous ne mettez en surbrillance aucune commande, PC-DMIS connecte la commande à l'emplacement du curseur dans la fenêtre de modification.
- Vous pouvez affecter la plupart des commandes pour qu'elles soient exécutées par le Bras1, le Bras2, ou les deux bras. Par exemple, vous pourriez créer une commande `PRÉPALPAGE` ou `ALIGNEMENT` qui s'applique aux deux bras 1 et 2 ou seulement à l'un d'entre eux.
- Certaines commandes ne peuvent être affectées à plusieurs bras. Il s'agit de commandes d'*éléments*, de *palpages*, de *dimensions* et de *palpeurs*.

Exécution de la routine de mesure à bras multiple

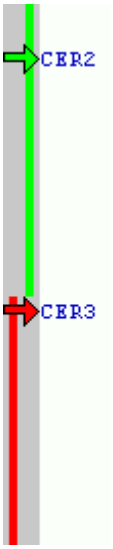
Sauf si vous choisissez d'exécuter uniquement les commandes affectées à un bras donné, lors de l'exécution de la routine de mesure, le flux de cette routine se poursuit normalement de haut en bas dans la fenêtre de modification. Chaque bras exécutant les commandes qui lui sont affectées.

Remarque : en mode maître/esclave, le bras esclave s'exécute toujours un peu après le bras maître. Ce type de décalage est normal.

Définition de points de départ pour les bras maître/esclave

Vous pouvez affecter des points de départ au bras en cours en sélectionnant l'icône **Définir point de départ** dans la barre d'outils de la fenêtre de modification. Vous pouvez le faire en cliquant avec le bouton droit dans la fenêtre de modification en mode commande et en la sélectionnant dans le menu de raccourcis.

Pour fixer plusieurs points de départ, modifiez le bras d'apprentissage actuel avant de cliquer sur l'icône de la barre d'outils **Fixer le point de départ**.



Une flèche de point de départ apparaît dans la marge de gauche de la fenêtre de modification, dans une couleur correspondant à celle du bras actif dans la barre d'outils **Bras actifs** (**Afficher | Barres d'outils | Bras actifs**).

La capture d'écran à gauche montre que le bras 1 (en rouge) s'exécutera à l'élément CIR3, alors que le bras 2 (en vert) s'exécutera à l'élément CIR2.

Si vous annulez l'exécution, PC-DMIS déplace automatiquement les points de départ pour chaque bras vers la commande où l'exécution a été annulée.

Les points de départ commandent à PC-DMIS de lancer l'exécution de la routine à leur emplacement lorsque vous sélectionnez l'option de menu **Fichier | Exécution partielle| Exécuter depuis points de départ**. Pour en savoir plus sur l'utilisation de points de départ, consulter la rubrique « Définition de points de départ », au chapitre Modification d'une routine de mesure ».

Important : Sachez que si le contact actuel pour cet emplacement dans la routine ne correspond pas à l'orientation actuelle du positionneur de palpeur, PC-DMIS ne tente pas d'exécuter à nouveau la commande de contact au-dessus pour modifier l'orientation du contact.

Mise en attente d'un bras pour empêcher une collision

Parfois, vous devrez éventuellement mettre en attente un bras jusqu'à ce que l'autre ait terminé la mesure dans une zone de chevauchement. L'opération permet généralement d'empêcher une collision entre les bras. Deux commandes différentes permettent de le faire.

Utilisation d'une commande Déplacement synchronisé

Vous pouvez insérer des commandes `DÉPLAC/SYNCH` en début et fin de séquence de mesure pour garantir le déplacement d'un seul bras. Consulter « Insertion d'une commande Déplacement synchronisé », au chapitre « Insertion de commandes de déplacement », pour plus d'informations.

Utilisation d'une commande de déplacement de zone exclusive

Vous pouvez utiliser la commande `MOVE/EXCLUSIVE_ZONE`.

- L'avantage est que PC-DMIS ne met en attente qu'un seul bras si l'autre se trouve dans la même zone.
- L'inconvénient est que vous devez insérer des commandes `DÉPLACER/ZONE EXCLUSIVE` autour des blocs de commande qui dirigent un bras dans la zone chevauchée, au milieu du volume à deux bras.

Pour utiliser cette commande :

1. Recherchez la séquence de commandes qui provoque l'entrée de l'un des bras dans une portion chevauchée du volume MMT.
2. Insérez une commande `DÉPLACER/ZONE D'EXCLUSION=ACTIVER` en début de séquence.
3. Placez une commande `DÉPLACER/ZONE EXCLUSIVE=DÉSACTIVER` en fin de séquence.

La commande `DÉPLACER/ZONE_EXCLUSIVE=ACTIVER` vous permet de spécifier deux points de coin formant une zone 3D. Cette zone est réservée au bras auquel est affectée la commande. Si l'autre bras se trouve déjà dans la zone voulue, PC-DMIS attend que le premier bras en sorte grâce à une commande `DÉPLACER/ZONE_EXCLUSIVE=DÉSACTIVER`. Voir « Insertion d'une commande de zone d'exclusion », au chapitre « Insertion de commandes de déplacement », pour plus d'informations.

Utilisation de la compensation de température avec le calibrage maître/esclave

Un thermocouple est un couple thermoélectrique qui mesure les différences de température.

Si vous compensez la température sur les MMT, vous devrez insérer deux commandes de compensation de température dans la routine - une commande pour le bras maître, l'autre pour le bras esclave. De plus, seul le thermocouple de la pièce qui est attachée au contrôleur maître sera utilisé pour enregistrer la température de la pièce.

En plus du fichier STP (Serv1.stp) dans le répertoire approprié sur l'ordinateur du bras esclave, vous devez vérifier qu'un autre fichier STP pour le bras esclave (nommé Serv1s.stp) se trouve dans le répertoire correspondant sur l'ordinateur du bras maître. Pour ce faire, copiez le fichier Serv1.stp, renommez-le Serv1s.stp et placez-le sur l'ordinateur du bras maître.

Synchronisation des bras pour les commandes COMPTEMP

Une fois les commandes COMPTEMP insérées, vous devez vérifier que les bras sont synchronisés. Pour ce faire, insérez deux commandes DÉPLAC/SYNCH, l'une avant et l'autre après la commande COMPTEMP assignée au Bras 2, tel que montré ici :

```
MOVESPEED/ 100
FLY/ON,3
TEMPCOMP/ORIGIN=0,0,0,Material Coeff=0.0000115,Reference Temp=20
  ,Hi Threshold=40,Lo Threshold=10,Sensor num=3
  ,X Axis Temp=21.141,Y Axis Temp=22.7843,Z Axis Temp=23.3941,Part Temp=21.6783
LOADPROBE/TEST_MASTER
MOVE/SYNC
TEMPCOMP/ORIGIN=0,0,0,Material Coeff=0.0000115,Reference Temp=20
  ,Hi Threshold=40,Lo Threshold=10,Sensor num=3
  ,X Axis Temp=,Y Axis Temp=,Z Axis Temp=,Part Temp=21.3603
MOVE/SYNC
LOADPROBE/TEST_MASTER
TIP/T1A0B0, SHANKIJK=0, -1, 0, ANGLE=0
LOADPROBE/TEST_SLAVE
TIP/T1A0B0, SHANKIJK=0, 1, 0, ANGLE=180
```

Les éléments en surbrillance de ce graphique montrent les deux commandes DÉPLAC/SYNCH autour de la commande COMPTEMP pour le bras 2

- La première commande DÉPLAC/SYNCH donne la séquence correcte pour écrire les valeurs de température dans le rapport. Ceci garantit leur affichage en premier pour le Bras 1.
- La deuxième commande DÉPLAC/SYNCH empêche Bras 2 de mesurer jusqu'à ce que Bras 1 ait fini de mesurer la température de la pièce.

Pour plus d'informations sur DÉPLAC/SYNCH, consultez « Insertion d'une commande de déplacement synchronisé », au chapitre « Insertion de commandes de déplacement ».

Pour plus d'informations sur la compensation de température, voir la rubrique « Compensation de la température », au chapitre « Définition des préférences ».

Exécution de la routine de mesure du Bras1 sur le Bras2

Si vous devez exécuter la routine de mesure du bras1 sur le bras2, vous pouvez exécuter PC-DMIS en mode axes inversés. Ce mode inverse en interne les signes des axes X et Y ; l'axe Y est positif vers le centre de la machine et l'axe X est l'inverse de l'axe X du bras maître.

Tous les fichiers de palpeur existants, calculs de poignets, changeurs d'outil et autres fichiers de calibrage et de compensation d'erreurs sont utilisables dans ce mode, sans besoin de modification.

Remarque : Les calibrages effectués en mode normal ou en axes inversés sont corrects et utilisables dans les deux modes.

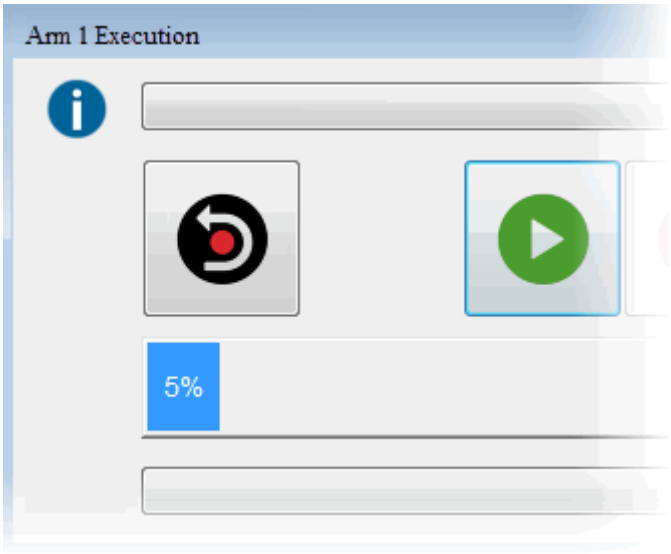
Ajout d’un icône exécutant PC-DMIS en mode axes inversés

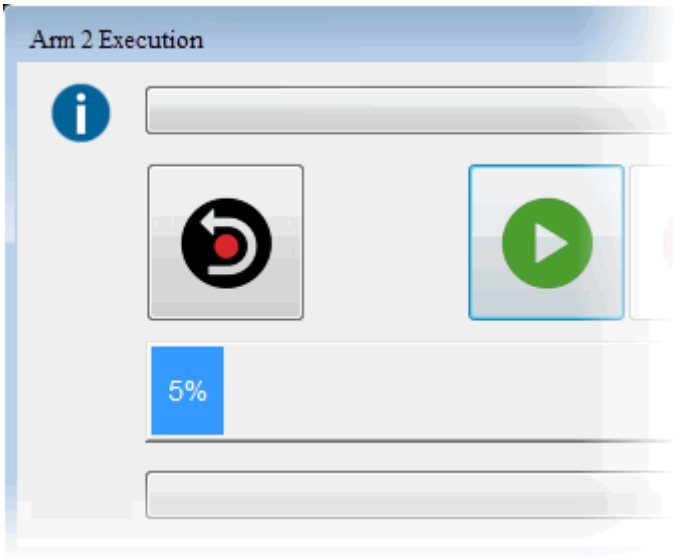
1. Dans l'explorateur, naviguez jusqu'au répertoire où ajouter l'icône.
2. Dans le menu **Fichier** d'Explorer, sélectionnez **Nouveau** | **Raccourci**. Un assistant **Créer un raccourci** vous demande d'entrer le chemin d'accès à la routine.

3. Dans la zone **Ligne de commande**, vous pouvez taper le chemin d'accès complet au fichier exécutable PC-DMIS, ou bien utiliser le bouton **Parcourir** pour sélectionner le fichier. Le chemin par défaut est C:\Pcdmisw\Pcdlrn.exe.
4. Une fois le chemin affiché dans la zone **Ligne de commande**, placez votre curseur à la fin, tapez un espace, puis entrez **/r** ou **-r**. PC-DMIS sait ainsi qu'il doit alors s'exécuter en mode axes inversés. Vous pouvez aussi combiner ceci avec le mode opérateur en ajoutant **–o** ou **/o** à la ligne de commande.
5. Cliquez sur **Suivant**.
6. Dans la zone **Sélection d'un titre pour le raccourci**, saisissez un nom tel que « Mode axes inversés de PC-DMIS ».
7. Cliquez sur **Terminer**. L'icône créé s'affiche.

Boîtes de dialogue et de message en Mode Bras multiples

Une fois le mode bras multiples activé dans la routine de mesure, toute boîte de dialogue ou de message en relation avec un bras particulier contient un identificateur « bras 1 » ou « bras 2 » dans ses sous-titres, comme ces boîtes de dialogue **Exécution** :





Les boîtes de dialogue et les zones de message concernées comprennent :

- Boîte de dialogue **Exécution** (**Fichier | Exécuter**)
- Boîte de dialogue **Changeur de palpeur** (**Modifier | Préférences | Changeur de palpeur**)
- Messages d'informations
- Messages d'avertissement
- Messages d'erreur

Exemple de bras doubles avec calibrage de poignets

Important : cette rubrique suppose que vous avez une connaissance approfondie de PC-DMIS et que vous maîtrisez des concepts comme les angles de palpeur, les calibrages, la commande de calibrage automatique, les commandes de déplacement de points, le mode maître/esclave, entre autres concepts.

Cette rubrique contient un exemple de calibrage type pour illustrer les étapes de calibrage d'une machine horizontale à deux bras avec différentes extensions sur le poignet et un changeur de palpeur. Après un calibrage complet, d'autres étapes expliquent comment créer deux routines de mesure qui automatisent la procédure de calibrage, ce qui vous permet d'effectuer un calibrage plus rapide. Certaines étapes sont décrites de façon générale et supposent qu'en tant qu'utilisateur avancé, vous connaissez déjà les principes sous-jacents requis.

Cet exemple utilise des poignets CW43L_Multiwire avec des extensions de palpeur courtes, moyennes et longues contenant les palpeurs TP2/TP6. Dans la pratique, votre procédure sera différente.

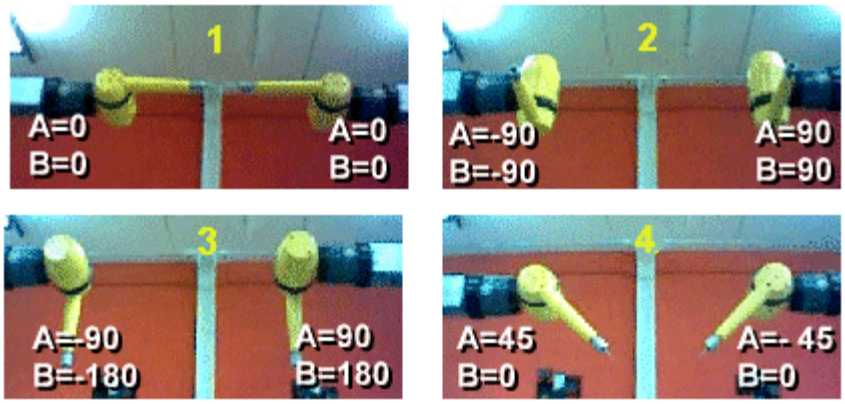
Avant de commencer, vérifiez que ce qui suit a eu lieu :

- La machine a été correctement compensée. Ces données de compensation doivent figurer dans le contrôleur Leitz pour les deux bras.
- Vous savez à quel point la compensation de température est importante.

Remarques sur la compensation de température

Veillez à prendre en compte la façon dont la température affectera votre calibrage et compensez-la comme requis. Le coefficient d'expansion de la pièce (ou, dans ce cas, la sphère outil) est nul. Voir « Compensation de la température », au chapitre « Définition des préférences », pour en savoir plus.

- Les deux bras ont été correctement assemblés et alignés.
- Un technicien doit avoir corrigé toute inclinaison éventuelle pouvant s'être produite lors de l'assemblage et du nivellement mécanique des poignets. Les données de cette correction doivent avoir été stockées dans le contrôleur, dans le fichier COSDAT.
- Vous devez savoir interpréter les orientations des poignets sur chaque bras. À son positionnement à des angles spécifiques, chaque poignet détermine l'orientation de son positionneur par rapport aux axes de la machine. L'exemple suivant montre des angles utilisés sur une machine PRIMA :



Exemple montrant des positions angulaires et les valeurs d'orientation pour chaque bras

Remarques sur des machines verticales

Les extensions longues sont souvent utiles sur des machines verticales et des poignets. Si vous utilisez une extension très longue, vous devez créer une matrice pour cette extension. Ces types de machines sont très précis et demandent en général plusieurs heures pour effectuer un mappage.

Étape 1 : Définir les infos de connexion et configurer les angles

Sachant que les deux bras prennent des orientations différentes, vous devez définir correctement les paramètres de configuration pour qu'ils reflètent cette réalité.

Configuration de l'ordinateur principal

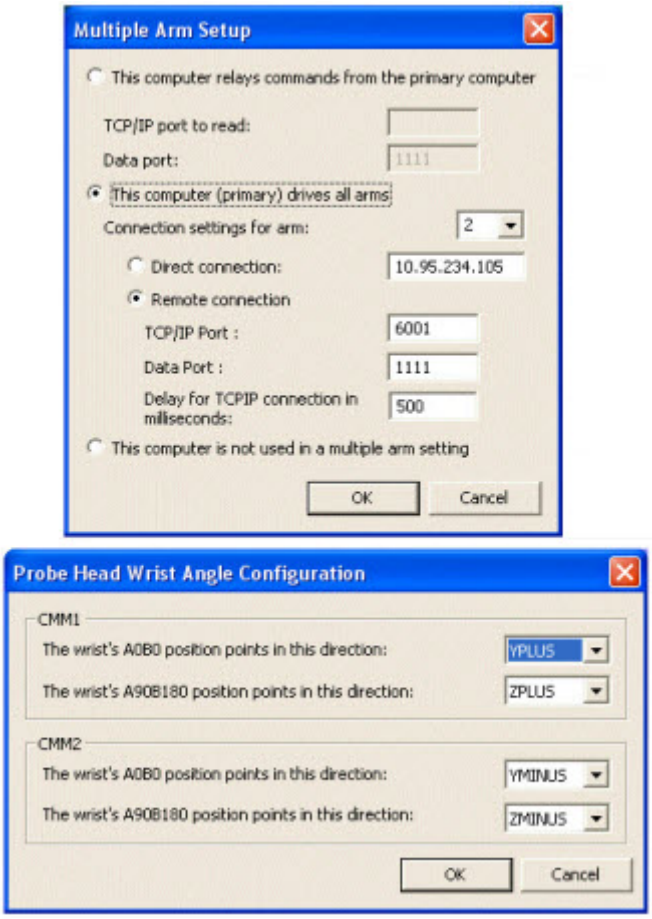
Sur votre ordinateur principal, modifiez le contenu de la boîte de dialogue **Configuration bras multiples** avec ces options :

1. Pour ouvrir cette boîte de dialogue, sélectionnez **Modifier | Préférences | Configurer maître/esclave**.
2. Sélectionnez l'option **Cet ordinateur (primaire) gère tous les bras**.
3. Choisissez **2** dans la liste **Paramètres de connexion pour bras**.
4. Choisissez **Connexion distante**. Définissez les valeurs de connexion à la machine secondaire : **Port TCP/IP**, **Port de données** et **Délai de connexion TCPIP en millisecondes**.
5. Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Configuration bras multiples**.

Modifiez aussi le contenu de la boîte de dialogue **Configuration d'angle de poignet du positionneur de palpeur** avec ces options :

1. Pour ouvrir cette boîte de dialogue, sélectionnez **Modifier | Préférences | Configurer**, cliquez sur l'onglet **Pièce/MMT**, puis sur le bouton **Orientation du positionneur de palpeur**.

2. Dans la zone **MMT1**, définissez la position A0B0 du poignet dans le sens YPLUS. Définissez la position A90B180 pour pointer vers ZPLUS.
3. Dans la zone **MMT2**, définissez la position A0B0 du poignet pour qu'il pointe dans le sens YMINUS. Définissez la position A90B180 pour pointer vers ZMINUS.
4. Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Configuration d'angle de poignet du positionneur de palpeur**.
5. Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Options de configuration**.



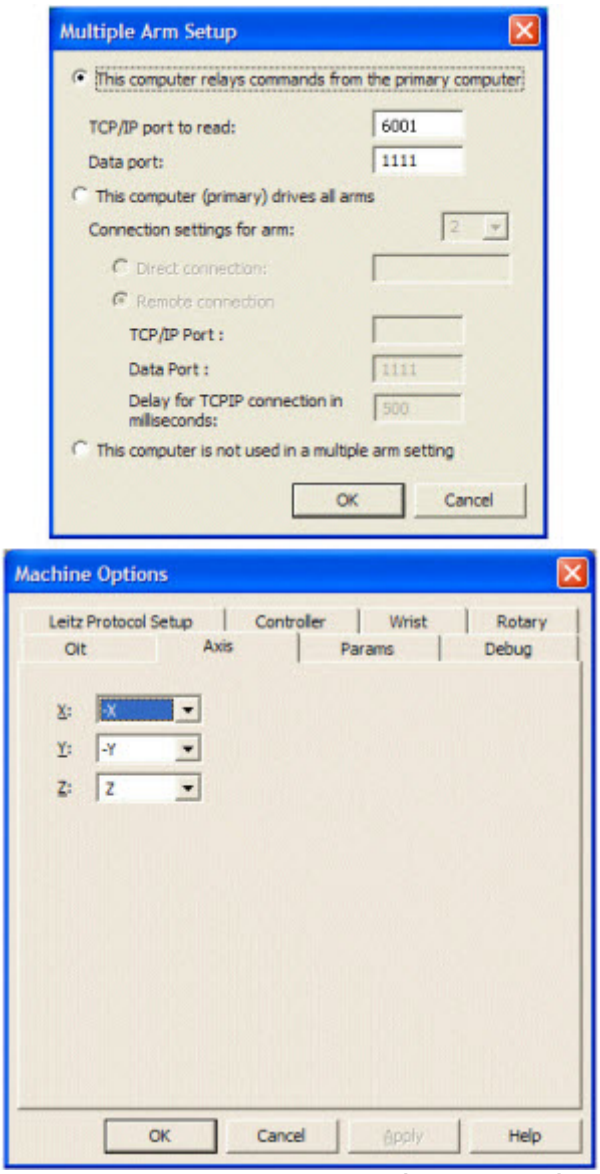
Boîtes de dialogue montrant les réglages utilisés

Configuration de l'ordinateur secondaire

Sur l'ordinateur secondaire, modifiez le contenu de la boîte de dialogue **Configuration bras multiples** et cliquez sur l'option **Cet ordinateur relaie des commandes depuis l'ordinateur primaire**.

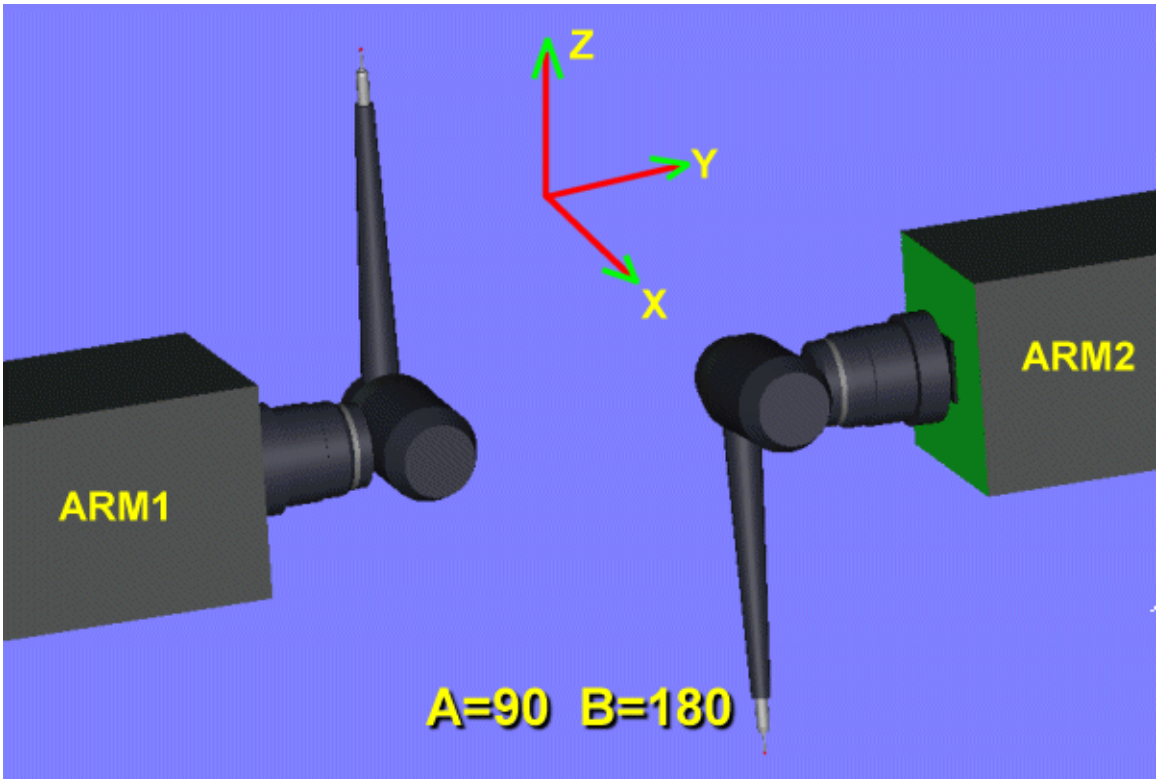
Modifiez le contenu de l'onglet **Axe** de la boîte de dialogue **Options MMT** (**Modifier | Préférences | Configurer interface MMT**) avec ces options :

- Définissez la liste **X** à **-X**.
- Définissez la liste **Y** à **-Y**.
- Définissez la liste **Z** à **Z**.



Boîtes de dialogue montrant les réglages utilisés

Les angles sont alors configurés comme illustré ici :



Angles avec des poignets DEA

Si vous utilisez une machine avec des poignets DEA, servez-vous de l'éditeur de réglages PC-DMIS pour remplacer par les valeurs suivantes ces entrées de registre *sur les deux ordinateurs* :

- DEAWrist = 1
- RotateWristFromController = TRUE
- FlipBAxis = TRUE
- AaxisMax = 181
- AaxisMin = -181

Remarque : les entrées AaxisMax et AaxisMin définissent la quantité de rotation angulaire pour les poignets. Pour les extensions très longues, vous ne devez pas dépasser +/- 124 degrés.

Sur l'ordinateur LEITZ principal (bras 1), définissez ces entrées :

- AxisX = 0
- AxisY = 2
- AxisZ = 4

Sur l'ordinateur LEITZ secondaire (bras 2), définissez ces entrées :

- AxisX = 1
- AxisY = 3
- AxisZ = 4

Remarque sur les différentes configurations

Si vous devez configurer votre machine autrement qu'une machine DEA conventionnelle (par exemple, si vous voulez utiliser la convention de poignet employée dans PHS Renishaw), vous devez définir les paramètres suivants. Ils sont ensuite stockés dans le registre :

1. Dans la boîte de dialogue **Options de la machine** pour le bras 1 (ordinateur 1), définissez la valeur **Décalage B** à -180.
2. Dans la boîte de dialogue **Configuration d'angle de poignet du positionneur de palpeur**, indiquez les axes associés aux rotations de poignet.

L'image ci-dessous montre les valeurs à modifier et des exemples de rotations de poignet aux angles indiqués :

L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur la sauvegarde de vos fichiers.

Étape 2 : Sauvegarder et supprimer des fichiers

Avant de poursuivre le calibrage, veillez à sauvegarder les éléments suivants sur les deux ordinateurs :

- Réglages du registre
- Fichiers *.PRB et *.Results

- Ces fichiers de données : abcalib.dat, abcalib_CMM2.dat, abcomp.dat, abcomps_CMM2.dat, aboutput.dat, aboutput_CMM2.dat, wristm.dat, wrists_CMM2.dat, armarm.dat, tool.dat, toolc.dat.

L'éditeur de réglages de PC-DMIS permet de sauvegarder les entrées de registre et les fichiers de données. Voir la rubrique "Utilisation de fichiers de sauvegarde et de données utilisateur" dans la documentation de l'éditeur de réglages de PC-DMIS pour des informations sur la sauvegarde de fichiers importants.

Certains fichiers à sauvegarder manuellement ; voir la rubrique "Emplacements des fichiers" pour savoir où les types de fichiers ci-dessus sont stockés.

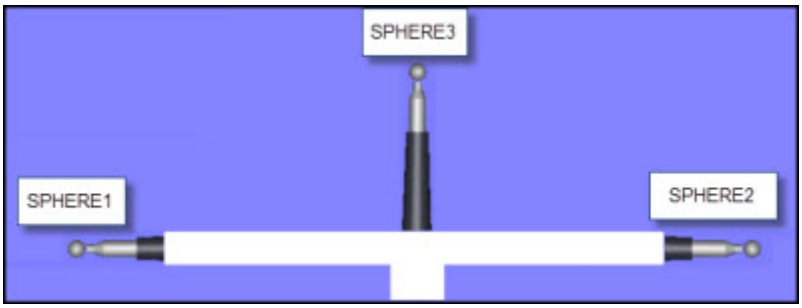
Une fois les fichiers ci-dessus sauvegardés, vous devez supprimer les originaux (conservez ceux sauvegardés comme requis). De cette façon, vous commencez avec une nouvelle configuration et les données de calibrage antérieures n'affectent pas le calibrage en cours.

L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur la création de la relation de base bras à bras.

Étape 3 : Créer une relation de base entre les bras

Dans cette étape, vous créez une routine de mesure, vous définissez vos palpeurs, vous définissez vos sphères de calibrage, puis vous réalisez un calibrage initial simple pour établir une relation de base entre les deux bras. Ce calibrage porte sur des machines contenant des poignets avec des extensions de palpeur à une longueur de 332 mm. Vous obtenez un calibrage de précision moyenne. Le changeur de palpeur n'est pas utilisé à ce stade.

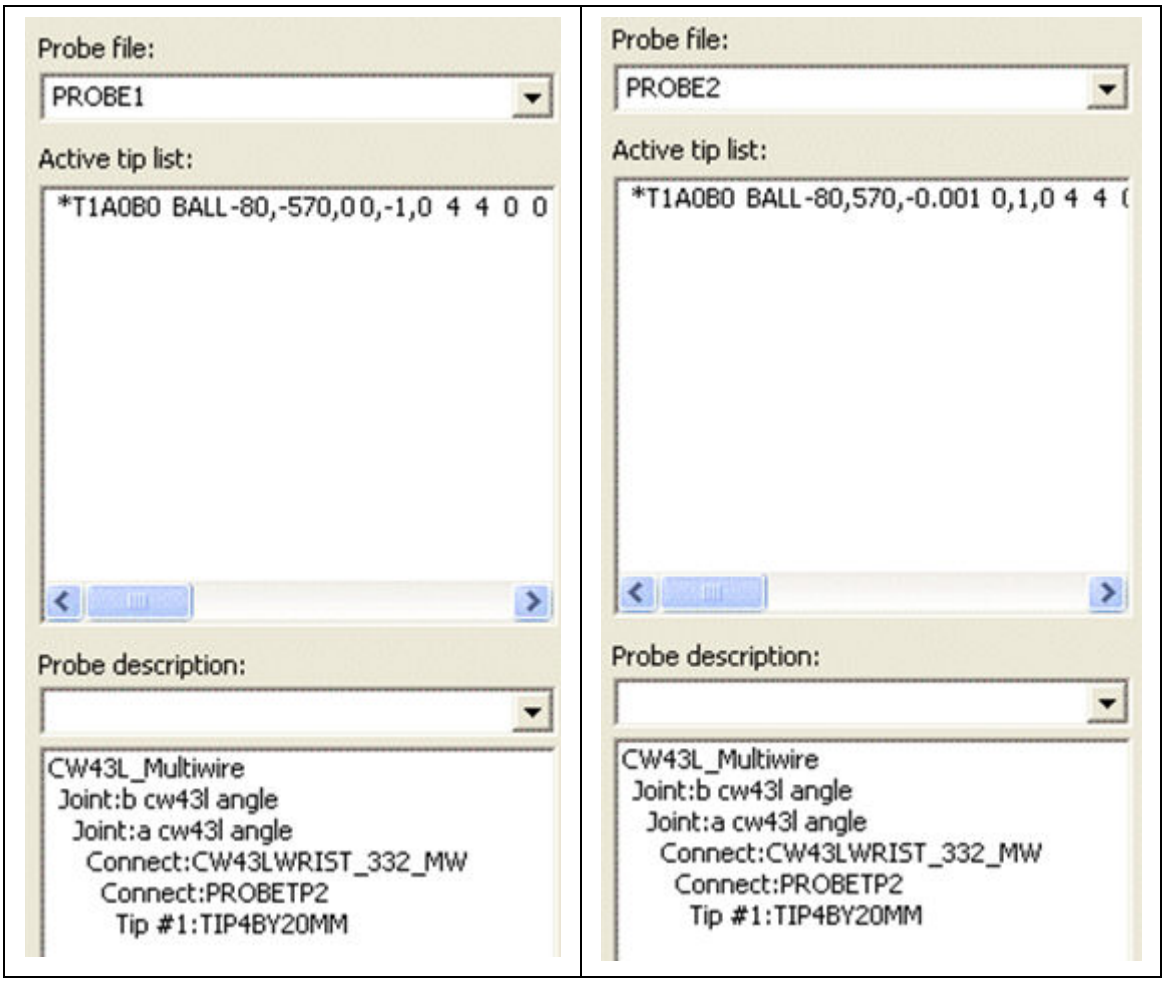
Pour ce calibrage seront utilisées trois sphères de calibrage montées sur un montage en croix, avec des sphères de calibrage de 15 mm, comme suit :



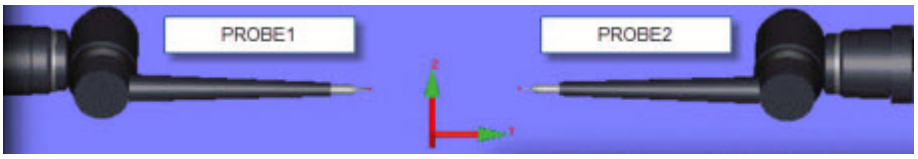
Créer une routine de mesure

Créez une routine de mesure, puis chargez ou créez les deux fichiers de palpeur, PROBE1 et PROBE2, dans votre routine de mesure.

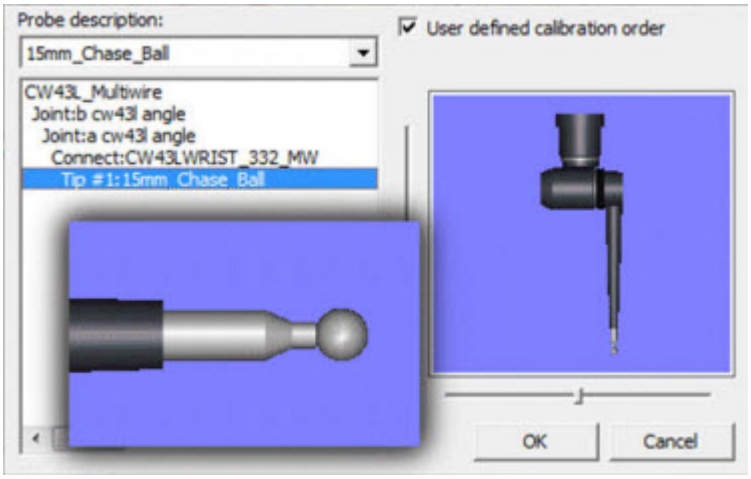
PROBE1 doit avoir ce qui suit :	PROBE2 doit avoir ce qui suit :



Ils doivent ressembler à ce qui suit :



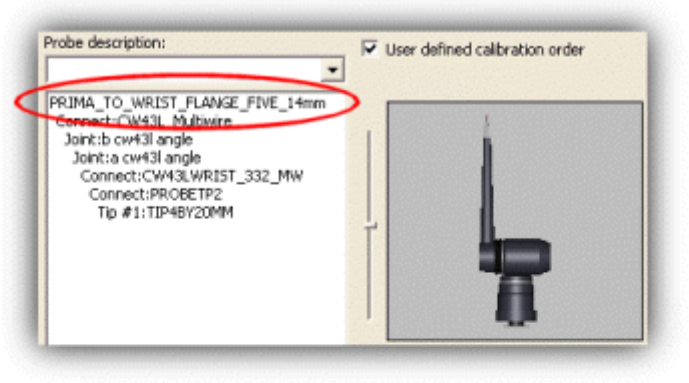
Chargez un troisième fichier de palpeur, nommez-le PROBALL et attribuez-lui une boule rigide fixe de 15 mm, comme suit :



Votre routine de mesure doit ressembler à ceci :

```
STARTUP     =ALIGNMENT/START,RECALL:,LIST=YES
             ALIGNMENT/END
             MODE/MANUAL
             PREHIT/6
             RETRACT/6
             CHECK/6,1
             MOVESPEED/ 80
             TOUCHSPEED/ 5
             SCANSPEED/80
             FORMAT/TEXT,OPTIONS, ,HEADINGS,SYMBOLS, ;NOM,TOL,MEAS,DEV,OUTTOL, ,
             LOADPROBE/PROBE1
             TIP/T1A0B0, SHANKIJK=0, 0, 1, ANGLE=0
             LOADPROBE/PROBE2
             TIP/T1A0B0, SHANKIJK=0, 0, 1, ANGLE=0
             LOADPROBE/PROBALL
             TIP/T1A0B0, SHANKIJK=0, 0, 1, ANGLE=0
                                END OF MEASUREMENT FOR
        PN=2010MR1_Test                DWG=              SN=
      TOTAL # OF MEAS =0      # OUT OF TOL =0      # OF HOURS =00:00:00
```

Important : si la structure physique du palpeur et du bras n'apparaît pas dans la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur**), pensez à éditer USRPROBE.DAT afin que la boîte de dialogue montre le matériel nécessaire. Voir la rubrique "Présentation des fichiers .DAT" au chapitre "Définition des préférences" :



USRPROBE.DAT

```
Comment ------------------------------- FLANGE PRIMA FOR FIVE
ITEM:PRIMA_TO_WRIST_FLANGE_FIVE_14mm ARM
color 30 30 30
ribcount 10
solid 5
face 4 36 32.5 0 -36 32.5 0 -36 32.5 -4 36 32.5 -4
face 4 36 -32.5 0 -36 -32.5 0 -36 -32.5 -4 36 -32.5 -4
face 4 36 32.5 0 36 -32.5 0 36 -32.5 -4 36 32.5 -4
face 4 -36 32.5 0 -36 -32.5 0 -36 -32.5 -4 -36 32.5 -4
face 4 36 32.5 -4 -36 32.5 -4 -36 -32.5 -4 36 -32.5 -4
cylinder 0 0 -4 0 0 -14 41.5
connect 0 0 -14 0 0 1 ARM
Comment ------------------------------------------------------
```

Exemple de fichier usrprobe.dat édité pour contenir une bride entre le bras et le poignet

Définissez les sphères de calibrage.

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Ajouter outil**.
    - Sélectionnez **Insérer | Définition matérielle | Palpeur**.
    - Cliquez sur le bouton **Mesurer**.
    - Cliquez sur le bouton **Ajouter outil**.
2. Dans **ID outil**, entrez SPHERE3.
3. Dans **Type d'outil**, choisissez SPHERE.
4. Dans les zones **Vecteur tige IJK**,entrez 0,0,1.
5. Dans la zone **Diamètre/Longueur**, entrez 15,875.
6. Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Ajouter outil**.
7. Répétez les étapes 2 à 6 pour définir la sphère de calibrage SPHERE1. Utilisez 0,-1,0 pour le vecteur.
8. Répétez les étapes 2 à 6 pour définir la sphère de calibrage SPHERE2. Utilisez 0,1,0 pour le vecteur.
9. Les informations sont stockées et écrites dans votre fichier Tools.dat.
10. Cliquez sur **Annuler** pour fermer la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.
11. Cliquez sur **Annuler** pour fermer la boîte de dialogue **Utilitaires de palpeur**.

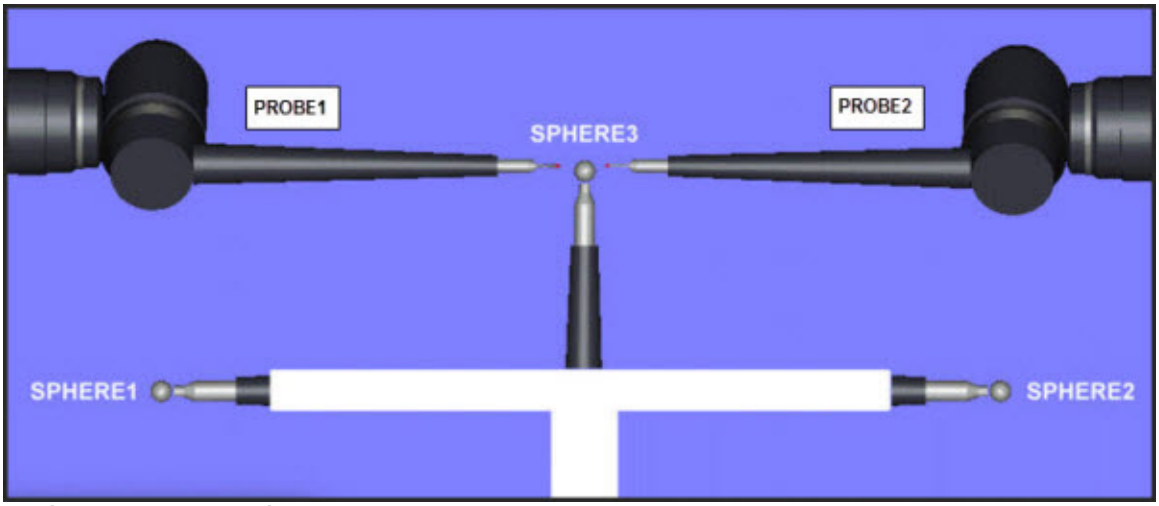
Exécuter un calibrage préliminaire

Vous devez exécuter un calibrage préliminaire sur SPHERE3 afin d'associer temporairement les deux bras. Ce calibrage est possible sans calibrer les contacts de palpeur pour PROBE1 et PROBE2.

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Calibrage maître/esclave** en sélectionnant **Opération | Calibrer/Éditer | Mode maître/esclave**.
2. Définissez la liste **Premier bras** à CMM1.
3. Définissez **Second bras** à CMM2.
4. Choisissez l'option **Les deux bras mesurent l'outil**.
5. Entrez 1 dans la zone **Nombre de sphères à mesurer**.
6. Choisissez l'opton **Calibrage manuel**.
7. Choisissez l'option **Origine seulement**.
8. Définissez **Palpeur premier bras** à PROBE1.
9. Définissez **Contact premier bras** à T1A0B0.
10. Définissez **Palpeur second bras** à PROBE2.
11. Définissez **Contact second bras** à T1A0B0.
12. Choisissez **SPHERE3** dans la liste Outils disponibles.
13. Cliquez sur **Calibrer**. Suivez les instructions à l'écran.

Au terme du calibrage, la fenêtre Résultats de palpage pour les bras 1 et 2 doit contenir des valeurs X et Z presque identiques.

Avant le calibrage				Après le calibrage			
	Arm 1		Arm 2		Arm 1		Arm 2
X	1101.664	X	1367.294	X	1100.890	X	1100.885
Y	1410.572	Y	-1432.903	Y	1422.925	Y	1462.795
Z	-981.348	Z	-971.827	Z	-981.781	Z	-981.758
A	-0.000	A	-0.000	A	0.000	A	0.000
B	-0.000	B	-0.000	B	-0.000	B	0.000
Hits			0	Hits			0



Après un calibrage préliminaire sur SPHERE3

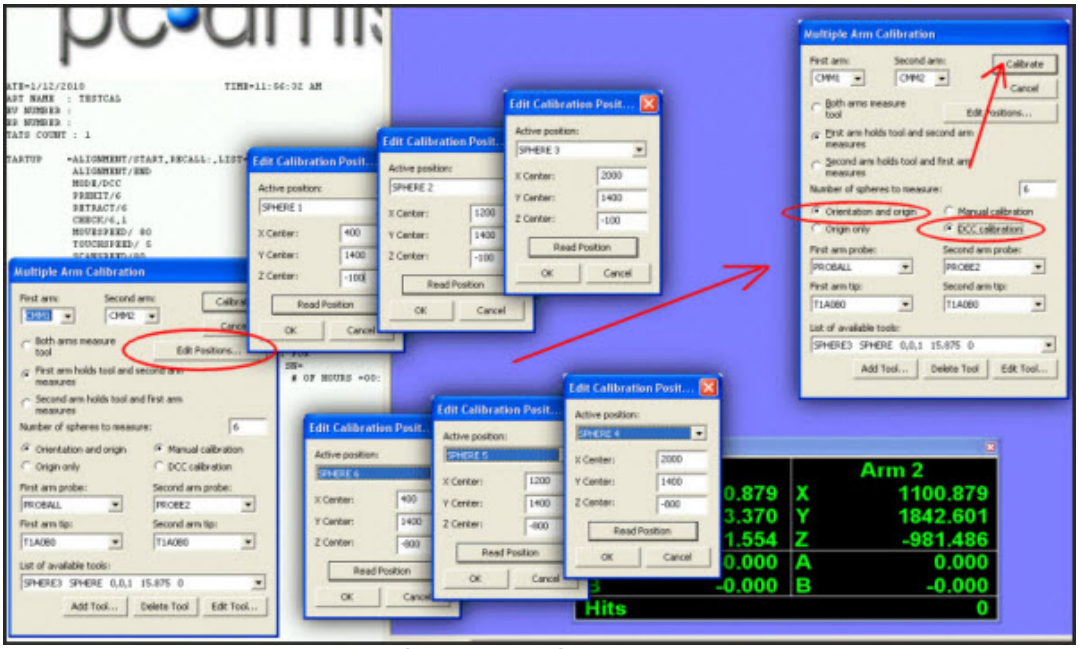
Vous avez calibré SPHERE3 pour faire correspondre de façon temporaire les bras 1 et 2. Les informations de calibrage sont stockées dans un fichier ArmArm.dat.

L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur l'initiation d'un calibrage plus précis.

Étape 4 : Lancer un calibrage plus précis

Dans cette étape, vous effectuez un calibrage précis pour définir l'alignement des axes entre le bras 1 et le bras 2.

1. Remplacez le contact TP2 sur l'extension du bras 1 par un contact de 15 mm.
2. Dans la boîte de dialogue **Calibrage maître/esclave** (**Opération | Calibrer/Éditer | Mode maître/esclave**), vérifiez que les options suivantes sont définies :
   - Pour **Palpeur premier bras**, sélectionnez le palpeur PROBALL.
   - Pour **Palpeur second bras**, sélectionnez le palpeur PROBE2.
   - Pour **Nombre de sphères à mesurer**, définissez combien de sphères seront mesurées par PC-DMIS avec chaque bras. Pour cet exemple, la valeur 6 est utilisée. Pour votre machine, vous pouvez choisir un autre nombre en fonction de ses dimensions. La valeur 9 est bonne. 12 est le maximum. Plus le nombre est élevé, plus la mesure est précise, mais sachez que le temps de calibrage peut augmenter avec plus de sphères lors d'un calibrage CND.
3. Calculez le plan d'orientation pour que la sphère du bras 1 se déplace sur un plan se trouvant sur la ligne centrale Y de la machine. De cette façon, le bras 2 atteint ensuite la boule dans toutes les positions. Pour ce faire :
   - Déplacez manuellement le bras 1 vers les six positions de sphère indiquées dans la boîte de dialogue **Calibrage maître/esclave**.
   - Dans la boîte de dialogue **Calibrage maître/esclave**, cliquez sur **Editer positions** et corrigez chaque position de sphère comme requis pour améliorer la distribution. Ceci peut être nécessaire car les positions ne sont pas parfaitement alignées ou réparties de façon régulière sur le plan vertical.
   - Il peut être utile de lire la position du bras actif pour insérer les coordonnées X, Y et Z. Le bouton **Lire position** utilise automatiquement la position X, Y, Z actuelle du bras.
4. Choisissez l'option **Orientation et origine**.
5. Choisissez l'opton **Calibrage CND**.
6. Cliquez sur **Calibrer**. Le fichier armarm.dat est généré à nouveau avec un mappage plus précis à partir de ce calibrage.



Boîtes de dialogue montrant les réglages utilisés

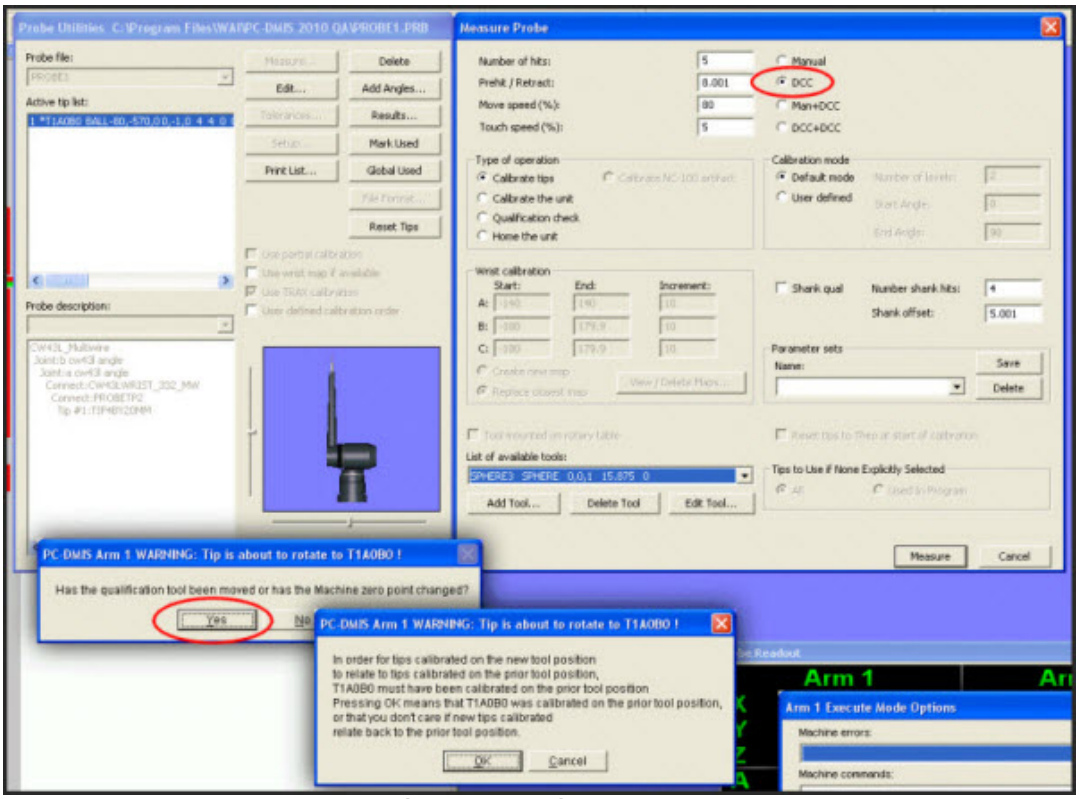
L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur l'accomplissement des calibrages CND.

Étape 5 : Effectuer un calibrage CND

Calibrage CND de SPHERE3 avec le bras 1

Poursuivez le calibrage en mode CND pour le bras 1 mesurant SPHERE3. Il s'agit de la sphère centrale sur le montage du calibrage.

1. Remplacez le contact TP2 sur l'extension du bras 1 par un contact de 15 mm.
2. Dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur | Mesurer**) pour le palpeur PROBEALL, choisissez **CND**.
3. Choisissez SPHERE3 dans la liste **Outils disponibles**.
4. Cliquez sur **Mesurer**.
5. Quand PC-DMIS demande si l'outil de qualification a été déplacé ou le zéro machine de la MMT changé, cliquez sur **Oui**.



Boîtes de dialogue montrant les réglages utilisés

Calibrage CND de SPHERE1 avec le bras 1

1. Dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, dans la liste **Outils disponibles**, choisissez SPHERE1.
2. Vérifiez que l'orientation IJK de cette sphère de calibrage est correctement définie à 0, -1, 0.
3. Cliquez sur **Mesurer**.
4. Quand PC-DMIS demande si l'outil de qualification a été déplacé ou le zéro machine de la MMT changé, cliquez sur **Oui**.

Calibrage CND de SPHERE2 avec le bras 2

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** pour PROBE2, le palpeur sur le bras 2.
2. Dans la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**, choisissez **CND**.
3. Choisissez SPHERE2 dans la liste **Outils disponibles**.
4. Vérifiez que l'orientation IJK de cette sphère de calibrage est correctement définie à 0, 1, 0.
5. Cliquez sur **Mesurer**.
6. Quand PC-DMIS demande si l'outil de qualification a été déplacé ou le zéro machine de la MMT changé, cliquez sur **Oui**.

L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur le mappage des poignets du bras 1 utilisant SPHERE1.

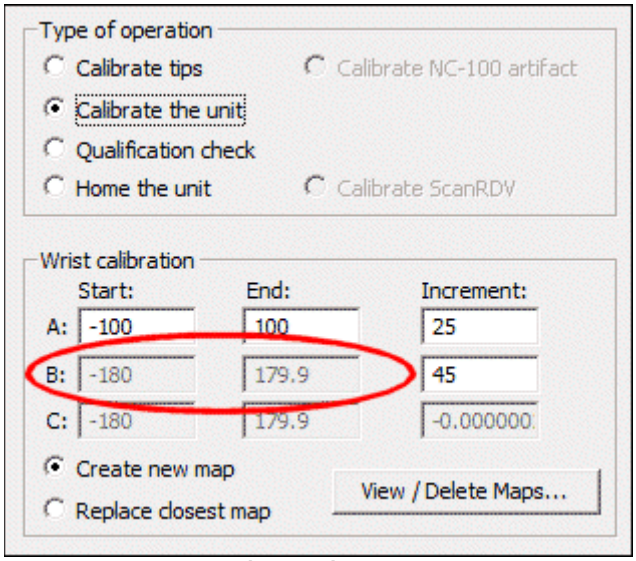
Étape 6 : Mapper les poignets du bras 1 avec SPHERE1

À ce stade, vous avez un palpeur pour les deux bras définis. Vous avez aussi une orientation définie entre ces bras. Vous devez maintenant mapper les angles de poignets disponibles que vous utiliserez.

1. Vérifiez que l'utilisation de matrices de poignet est déjà activée. Pour ce faire, ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires palpeur** pour un palpeur avec un poignet. Si la case **Utiliser matrice du poignet si disponible**, cette fonction est activée. Si cette case n'est pas visible en revanche, vérifiez que l'entrée de registre `DeaWrist` a la valeur 1.

2. Ouvrez la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur | Mesurer**) pour PROBE1 et définissez ces options et valeurs :

   - Dans la zone **Type d'opération**, choisissez **Calibrer l'unité**.
   - En **mode calibrage**, choisissez **Défini par l'utilisateur**.
   - Les zones dans la zone **Calibrage du poignet** sont maintenant modifiables.
   - Choisissez **CND + CND**. Vous en avez besoin pour les extensions longues.
   - Pour les valeurs d'angle A, le pas du palpeur, définissez ce qui suit : pour **Début A**, entrez -90 ; pour **Fin A**, entrez 90 ; pour **Incrément**, entrez 30.
   - Dans les valeurs d'angle B, le rouleau du palpeur, définissez ce qui suit : pour **Début B**, entrez -180 ; pour **Fin B**, entrez 180 et pour **Incrément**, entrez 45. Notez que dans la version 2012 et ultérieure vous ne pouvez pas ajuster les angles A et B. Vous ne pouvez ajuster que l'incrément.



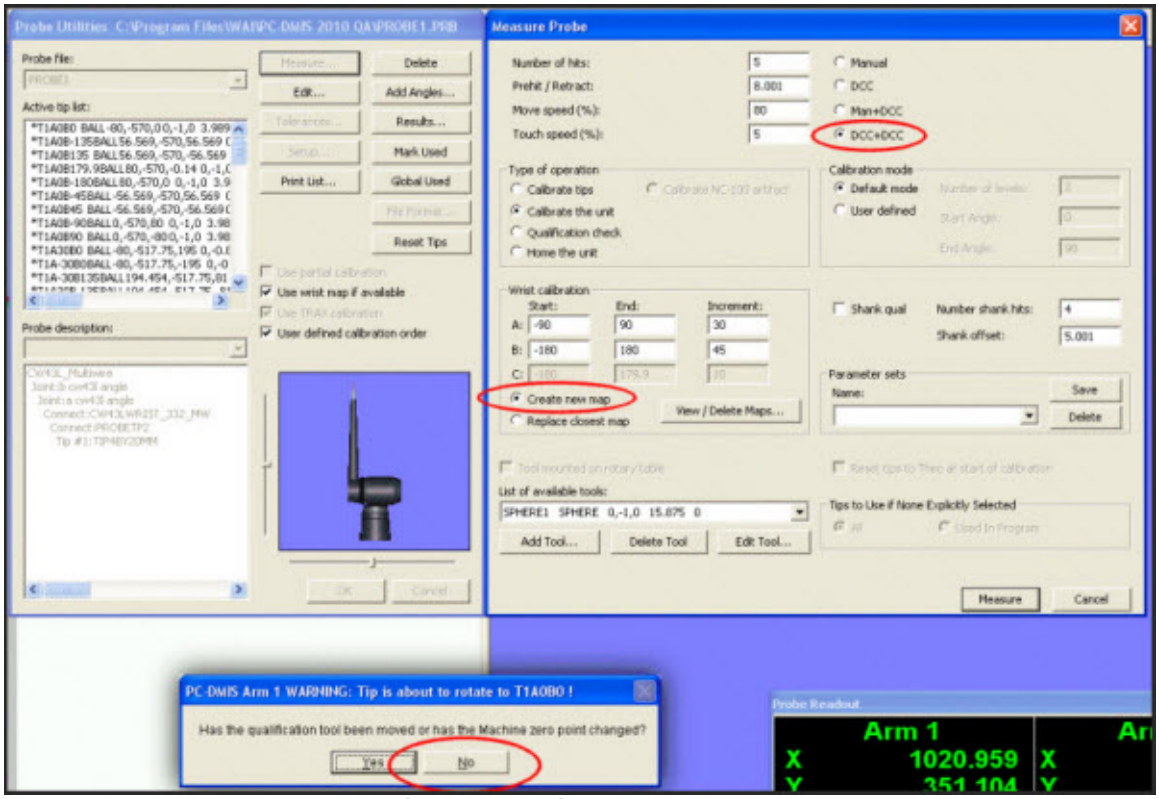
Les angles B sont désactivés dans les versions 2012 et ultérieures

   - Choisissez **Créer matrice**.

Remarque : pour une précision accrue de votre calibrage, diminuez la valeur d'incrément et acceptez une augmentation de temps. Pour des extensions plus courtes, les valeurs 30 et 45 sont moyennes.

3. Choisissez SPHERE1 dans la liste **Outils disponibles**.
4. Cliquez sur **Mesurer**.
5. Quand PC-DMIS demande si l'outil de qualification a été déplacé ou si le point zéro de la machine a changé, cliquez sur **Non**.

Le bras 1 commence à mesurer toutes les positions définies dans la boîte de dialogue. En général, l'opération dure environ une heure, mais tout dépend de la vitesse de la machine et la taille de la machine et de la taille de l'extension de votre palpeur. Une extension plus courte est plus rapide.



Boîtes de dialogue montrant les réglages utilisés

L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur le mappage des poignets du bras 2 à l'aide de SPHERE2.

Étape 7 : Mapper les poignets sur le bras 2 avec SPHERE2

Répétez l'étape 6, mais au lieu d'utiliser le bras 2 avec SPHERE 2. Une fois que les deux bras ont calibré les angles de poignet, les fichiers suivants sont créés ou modifiés avec les dernières données de calibrage :

- *. PRB
- *. Résultats
- abcalib.dat et abcalib_CMM2.dat

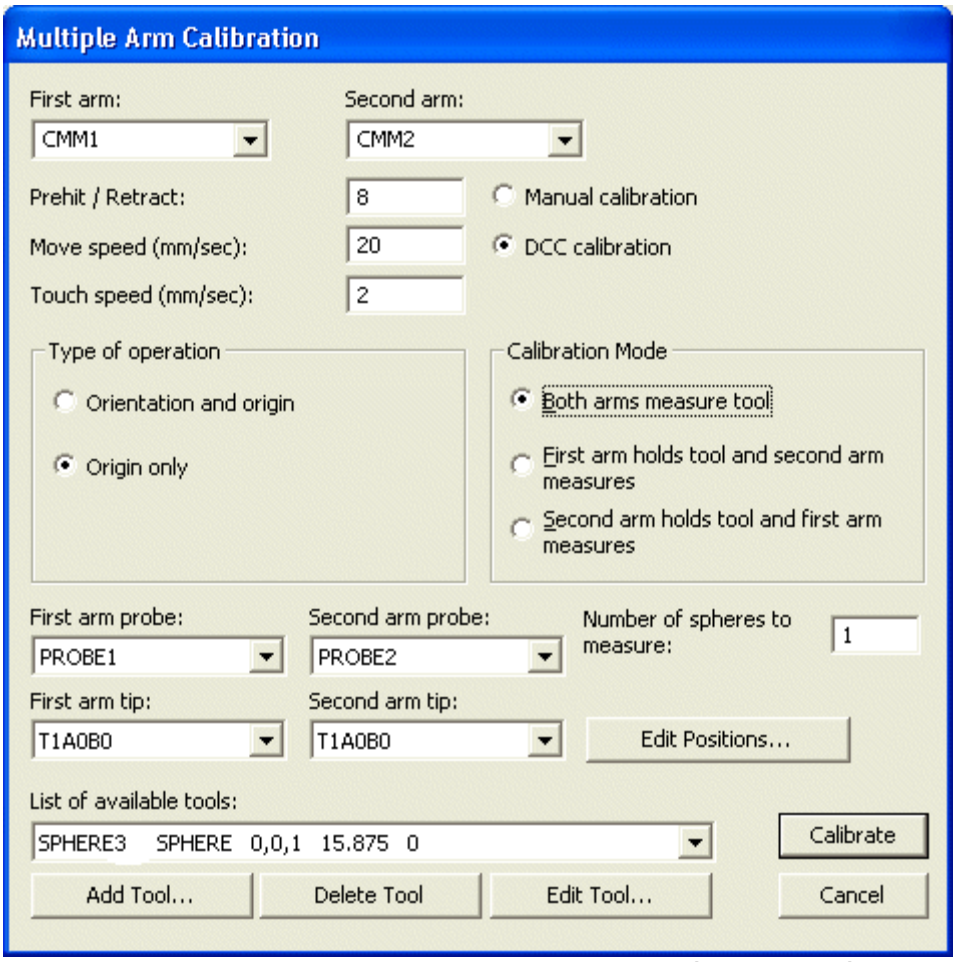
- abcomps.dat et abcomps_CMM2.dat
- aboutput.dat et aboutput_CMM2.dat
- wrists.dat et wrists_CMM2.dat
- toolc.dat et toolc_CMM2.dat
- armarm.dat
- tool.dat

L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur le mappage de l'origine entre les bras.

Étape 8 : Mapper l'origine entre les bras

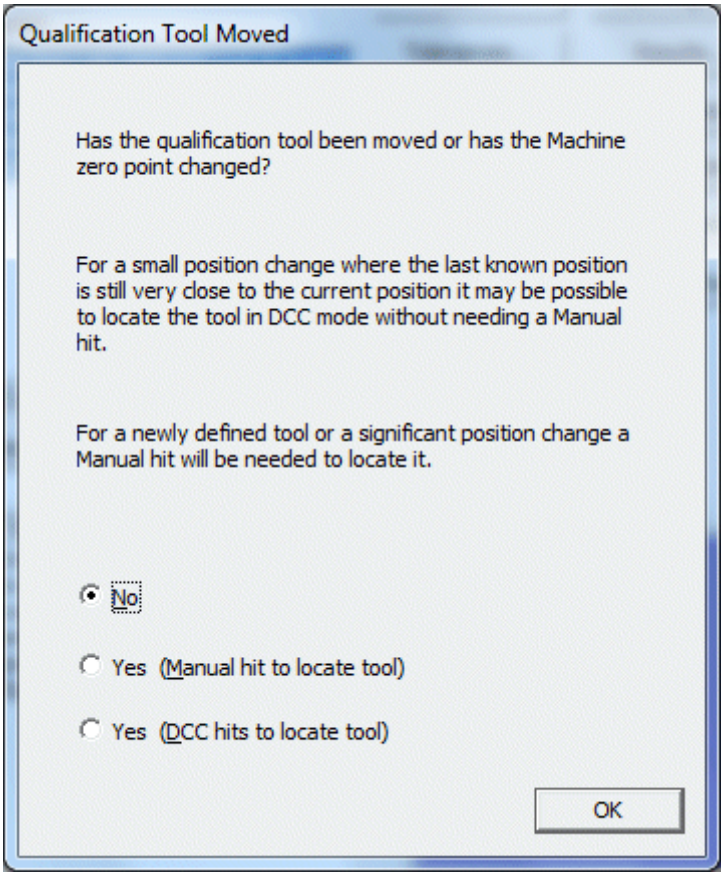
Dans les étapes précédentes, vous avez créé une relation de base entre le bras 1 et le bras 2. Ils étaient surtout utilisés pour définir l'orientation. L'origine entre les bras n'a pas été établie car le mappage n'existait pas. Maintenant que vous avec un mappage de poignet pour les deux bras, vous pouvez mapper l'origine. Deux matrices sont alors générées (une pour chaque bras).

1. Dans la boîte de dialogue **Calibrage maître/esclave** (**Opération | Calibrer/Éditer | Mode maître/esclave**), vérifiez que les options suivantes sont définies :
    - Choisissez **Les 2 bras mesurent l'outil**.
    - Définissez **Nombre de sphères à mesurer** à 1.
    - Choisissez **Origine seulement**.
    - Dans **Palpeur premier bras**, choisissez PROBE1 et définissez **Contact premier bras** à T1A0B0.
    - Dans **Palpeur second bras**, choisissez PROBE2 et définissez **Contact second bras** à T1A0B0.
    - Choisissez SPHERE3 dans la liste **Outils disponibles**.



Boîte de dialogue Calibrage maître/esclave montrant les réglages utilisés

2. Cliquez sur **Calibrer**.
3. Quand PC-DMIS demande si l'outil de qualification a été déplacé ou si le point zéro de la machine a changé, cliquez sur **Non**. Du fait que les sphères de calibrage sont presque toujours placées dans la même position de la machine (sont vissées en place), vous pouvez choisir **Non**. PC-DMIS ne voit pas d'inconvénient à ce que les sphères soient décalées d'un dixième de millimètre.



L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur l'accomplissement d'une mesure test.

Étape 9 : Effectuer une mesure Test

À ce stade, il est important d'effectuer une mesure test pour vérifier que tout est correctement configuré et pour voir si la précision est bonne.

1. Utilisez une pièce test, comme un bloc de 700 mm.
2. Penchez la pièce dans l'espace 3D.
3. Mesurez la pièce avec un alignement.
4. Placez-la à différents endroits dans le volume de la machine.
5. Mesurez avec un seul bras.
6. Mesurez avec deux bras.
7. Comparez les résultats avec les mesures effectuées sur des machines à bras unique distinctes.

L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur le mapapge d'autres extensions.

Étape 10 : Mapper les autres extensions

Certaines machines sont dotées de trois extensions : courte, moyenne et longue. Pour votre premier calibrage, il est préférable d'utiliser une extension courte. Si vous avez d'autres extensions à utiliser sur chaque bras, vous devez effectuer un mappage pour chacune d'elles. Comme vous avez déjà créé un mappage à l'aide des extensions les plus courtes, vous devez maintenant faire les mappages des deux autres extensions (moyenne et longue) pour les deux bras.

Remarques sur plusieurs matrices

PC-DMIS prend en charge plusieurs matrices. Vous pouvez même avoir une matrice distincte pour chaque palpeur. Il est toutefois peu pratique d'avoir trop de matrices, quand on connaît le travail et l'attention que demande une seule procédure de mappage. Si possible donc, essayez de regrouper des longueurs semblables de palpeur pour qu'elles utilisent une même matrice. Vous devez cependant créer une matrice si la plage est trop grande entre les extensions.

Cette étape est nécessaire pour calibrer et utiliser des changeurs de palpeur qui auront les différentes extensions.

Vos palpeurs doivent être nommés ou renommés selon un format correspondant aux différentes longueurs d'extension et aux différents bras.

Par exemple, cette procédure utilise ce qui suit :

ARM1_1 est l'extension courte sur le bras 1
ARM1_2 est l'extension moyenne sur le bras 1
ARM1_3 est l'extension longue sur le bras 1
ARM2_1 est le palpeur avec l'extension courte sur le bras 2
ARM2_2 est l'extension moyenne sur le bras 2
ARM2_3 est l'extension longue sur le bras 2

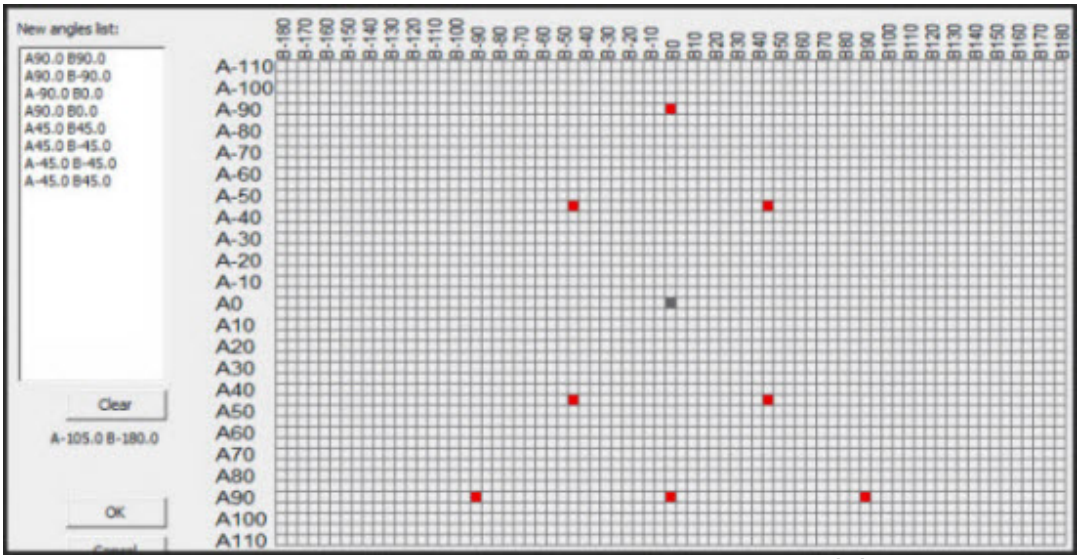
Matrice des extensions longues

Deux nouvelles matrices sont nécessaires pour l'extension longue. Pour ce faire, créez une matrice en répétant l'étape 6, l'étape 7 et l'étape 8, mais cette fois en prenant des palpeurs avec des extensions longues.

Matrice des extensions moyennes

Pour les extensions moyennes, vous pouvez mettre à jour les extensions avec une matrice extistante.

1. Ouvrez la boîte de dialogue **Utilitaires palpeur** (**Insérer | Définition du matériel | Palpeur**) pour les palpeurs avec des extensions moyennes ; via la boîte de dialogue **Ajouter angle**, ajoutez au moins 9 positions angulaires. Ceci permet de calculer le nouveau décalage, en raison de l'écart dans l'extension. Ci-après de bons angles conseillés :
   [0,0] [90,90] [90,-90] [-90,-90] [-90,90] [45,45] [45,-45] [-45,-45] [-45,45]



Exemple de boîte de dialogue Ajouter angle montrant les angles suggérés

2. Ouvrez la boîte de dialogue **Mesurer palpeur**.
3. Choisissez **Calibrer les contacts**. Comme vous mettez à jour une matrice existante au lieu d'en créer une, les options **Calibrer l'unite** et **Créer matrice** sont grisées.
4. Cliquez sur **Calibrer**.

L'étape suivante des changeurs de palpeur fournit des informations sur le calibrage des changeurs de palpeur.

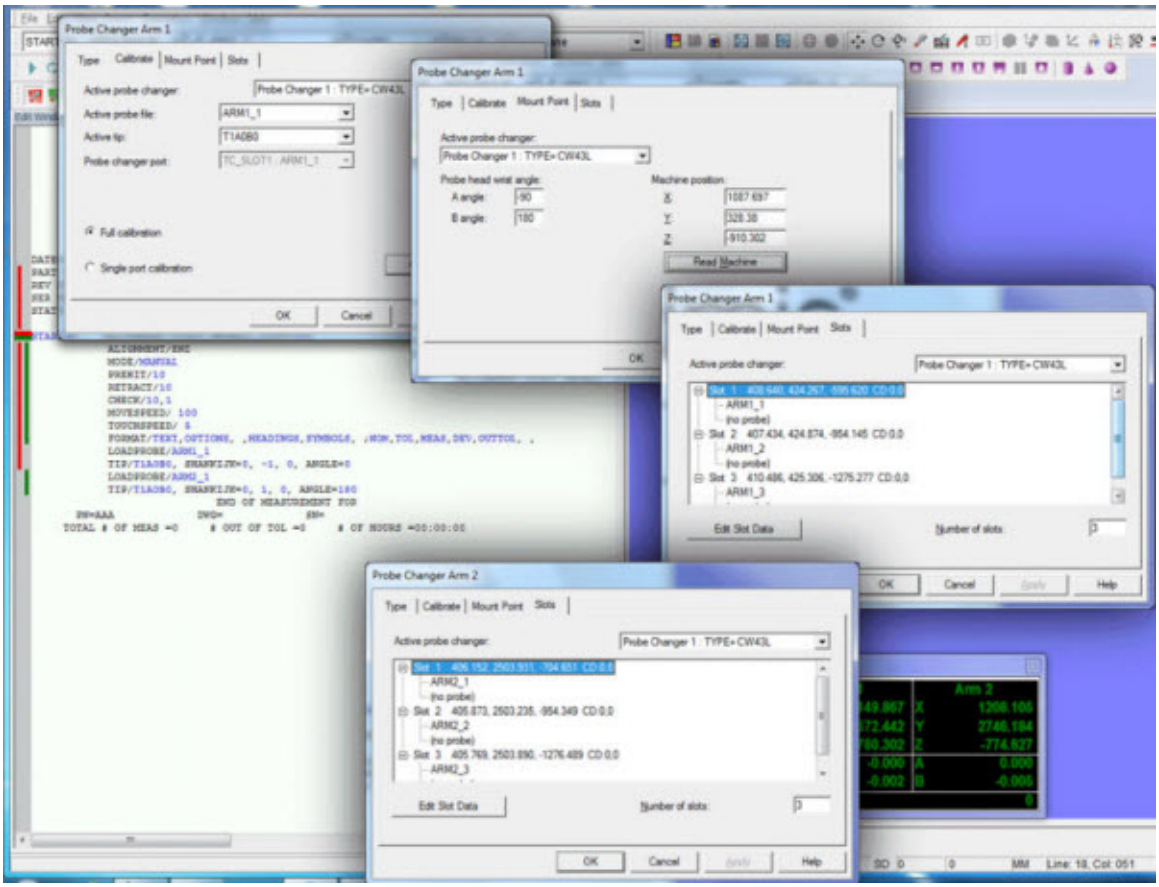
Étape 11 : Calibrer les changeurs de palpeur

Remarque : avant de calibrer le changeur de palpeur, vérifiez que tous les contacts ont été calibrés et que la relation entre les bras est aussi établie.

Comme vous avez plusieurs extensions (trois pour chaque bras au minium), vous devez faire le calibrage du changeur de palpeur afin qu'il prenne en charge le chargement et le déchargement des extensions avec le changeur de palpeur. Vous devez pour cela déjà savoir comment calibrer le changeur de palpeur.

Suivez la procédure existante pour calibrer les changeurs de palpeur. Pour voir comment certains changeurs de palpeur sont calibrés, voir la rubrique "Définition de changeurs de palpeur".

Si vous envisagez d'utiliser un palpeur laser sur votre changeur de palpeur, vous pouvez lui réserver un logement sur le changeur de palpeur. Pour ce faire, utilisez l'entrée de registre `CW43LThirdAxisTCSlot` dans l'éditeur de réglages PC-DMIS.



L'étape suivante de Utilisation automatique.htm fournit des informations sur la configuration de fichiers de routine pour l'utilisation automatique.

Étape 12 : Configurer des fichiers de routine pour une utilisation automatique

Une fois les étapes ci-dessus terminées, la configuration maître/esclave(bras double) est prête à l'emploi. Les contacts sont calibrés et liés pour les deux bras, avec des changeurs de palpeur.

Il peut toutefois arriver que vous deviez ajuster le calibrage ou corriger le décalage (par exemple, si vous devez remplacer un contact endommagé ou substituer un contact différent). Répéter la procédure ci-dessus prendrait trop de temps. Il est donc logique de suivre dans ce cas une approche automatisée. Il vous suffit alors d'exécuter une routine pour que PC-DMIS exécute les procédures déjà effectuées.

Avant cela, vous devez maîtriser les opérations de PC-DMIS.

Créez deux routines vides :

1. AUTO_MAPS.PRG - Cette routine sert à créer un mappage automatique complet avec tous les palpeurs. Il mesurera de nombreux angles autour de la sphère de calibrage pour créer tous les mappages requis. Si vous devez exécuter cetteroutine, son exécution est longue, mais au moins le processus est automatisé.
2. AUTO_UPDATE.PRG - Cette routine sert à mettre à jour des palpeurs, par exemple quand un contact échoue et que vous devez mettre à jour son calibrage. Dans ce cas, il ne vous faut qu'une routine qui utilise des commandes AUTOCALIBRATE. Cette routine est plus rapide à exécuter car elle ne mesure que quelques orientations sur la sphère de calibrage et elle est employée pour ajuster le mappage pour un nouveau contact.

Pour l'instant, créez simplement les routines. Vous leur ajouterez du contenu plus tard.

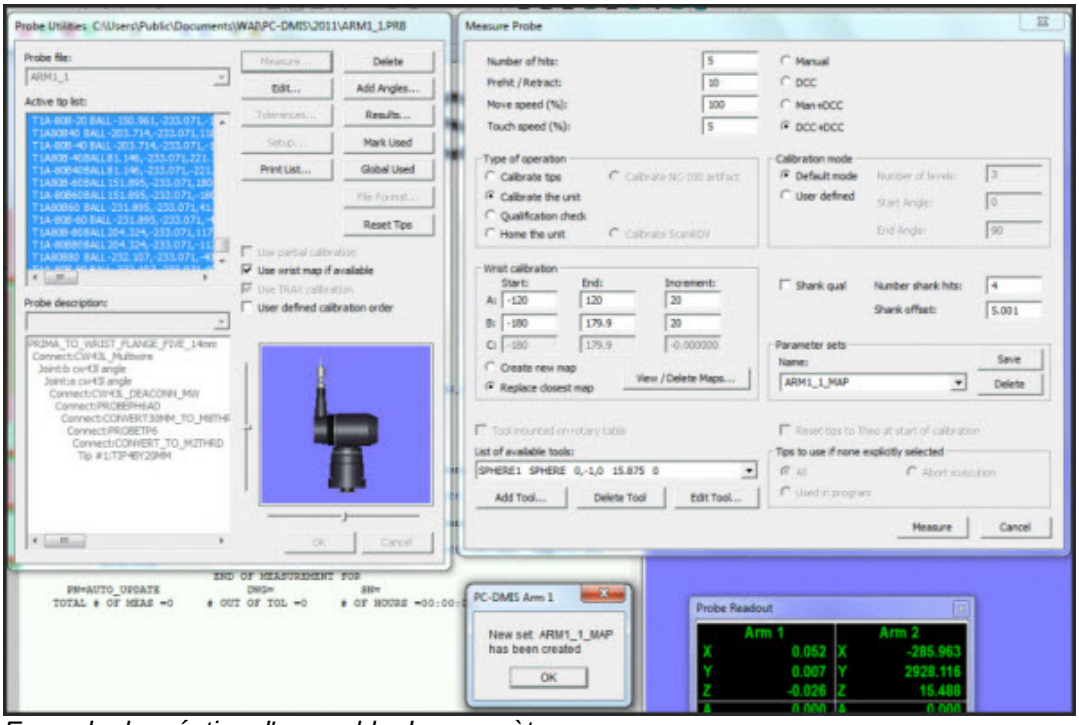
L'prochaine étape de AUTO_MAPS.PRG fournit des inforamtions sur l'ajout de commandes à AUTO_MAPS.PRG.

Étape 13 : Ajouter des commandes à AUTO_MAPS.PRG

Il est inutile de créer une matrice bras à bras pour chaque extension. Une seule matrice est insuffisante pour une bonne précision, mais deux matrices donnent de bons résultats. Il est préférable de faire un mappage de l'extension courte, puis un de l'extension longue. Cette étape vous permet de générer la routine de AUTO_MAPS.PRG pour les deux matrices recommandées.

Définir un ensemble de paramètres pour les extensions de palpeur dans AUTO_MAPS.PRG

1. Accédez à AUTO_MAPS.PRG et passez la fenêtre de modification en mode commande.
2. Commencez avec le palpeur ARM1_1. Ouvrez la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** (**Insérer | Définition matérielle | Palpeur | Mesurer**) pour ce palpeur.
3. Définissez tous les paramètres requis dans cette boîte de dialogue afin de créer un mappage bras à bras de ce palpeur.
4. Choisissez **Remplac matr la plus proche** dans la zone **Calibrage du poignet**
5. Dans la zone **Ensembles de paramètres**, nommez l'ensemble en entrant un nom dans la zone **Nom** avec un suffixe "_MAP" (par exemple, "ARM1_1_MAP").



Exemple de création d'ensemble de paramètres

6. Cliquez sur **Enregistrer**. Un enesmble de paramètres est créé pour le palpeur ARM1_1. Cliquez sur **OK** pour fermer la zone de message.
7. Répétez les étapes 2 à 6 pour chaque palpeur, en créant un ensemble de paramètres pour chacun d'eux.
8. Une fois terminé, vous devez avoir six ensembles de paramètres :

ARM1_1_MAP - Pour le palpeur nommé ARM1_1 (l'extension courte sur le bras 1)

ARM1_2_MAP - Pour le palpeur nommé ARM1_2 (l'extension moyenne sur le bras 1)

ARM1_3_MAP - Pour le palpeur nommé ARM1_3 (l'extension longue sur le bras 1)

ARM2_1_MAP - Pour le palpeur nommé ARM2_1 (l'extension courte sur le bras 2)

ARM2_2_MAP - Pour le palpeur nommé ARM2_2 (l'extension moyenne sur le bras 2)

ARM2_3_MAP - Pour le palpeur nommé ARM2_3 (l'extension longue sur le bras 2)

Remarque : vous devez seulement créer des ensembles de paramètres pour le nombre d'extensions sur chaque bras. Par exemple, s'il chaque bras compte deux extensions, vous avez un total de quatre ensembles de paramètres.

Vous pouvez à présent utiliser une commande AUTOCALIBRATE pour appeler l'un de ces ensembles de paramètres. Quand l'instruction AUTOCALIBRATE s'exécute, PC-DMIS génère un nouveau mappage bras à bras avec tous les réglages stockés dans l'ensemble de paramètres appelé.

Ajouter des commandes préliminaires dans AUTO_MAPS.PRG

1. Accédez à AUTO_MAPS.PRG.
2. Ajoutez une commande TEMPCOMP (compensation de température) pour le bras 1. Si vous calibrez dans un environnement contrôlé par le climat, les commandes de compensation de température sont inutiles. Voir "Compensation de la température" et "Utilisation de la compensation de température avec le calibrage de plusieurs bras".
3. Ajoutez une commande MOVE/SYNC.
4. Ajoutez une commande TEMPCOMP pour le bras 2.
5. Tapez une commande MOVE/SYNC après les blocs de commandes TEMPCOMP.
6. Tapez une commande LOADPROBE/ARM1_1 pour charger le palpeur avec l'extension courte sur le bras 1. Attribuez la commande au bras 1.
7. Tapez une commande LOADPROBE/ARM2_1 pour charger le palpeur avec l'extension courte sur le bras 2. Attribuez la commande au bras 2.
8. Tapez une commande LOADPROBE/ARM1_3 pour charger le palpeur avec l'extension longue sur le bras 1. Attribuez la commande au bras 1.
9. Tapez une commande LOADPROBE/ARM1_2 pour charger le palpeur avec l'extension longue sur le bras 2. Attribuez la commande au bras 2.

Insérer des commandes AUTOCABLIRATE pour les matrices de palpeurs courts et longs dans AUTO_MAPS.PRG

1. Accédez à AUTO_MAPS.PRG.
2. Placez le curseur après les commandes LOADPROBE pour les palpeurs courts.
3. Insérez une commande AUTOCALIBRATE (choisissez **Insérer | Calibrer | Calibrer palpeur**).
4. Appuyez sur F9 pour la commande. La boîte de dialogue **Calibrer palpeur** s'ouvre.
5. Dans la liste **Ensemble de paramètres**, choisissez l'ensemble de paramètres pour le palpeur court sur le bras 1. Il s'agit de ARM1_1_MAP.
6. Cliquez sur **OK**. La commande est mise à jour pour utiliser l'ensemble de paramètres sélectionné.
7. Attribuez la commande au bras 1.
8. Répétez les étapes 3 à 6 pour le palpeur court sur le bras 2. Il s'agit de ARM2_1_MAP. Attribuez la commande au bras 2.
9. Placez le curseur après les commandes LOADPROBE pour les palpeurs longs.
10. Répétez les étapes 3 à 6 pour le palpeur long sur le bras 2. Il s'agit de ARM1_3_MAP. Attribuez la commande au bras 1.
11. Répétez les étapes 3 à 6 pour le palpeur long sur le bras 2. Il s'agit de ARM2_3_MAP. Attribuez la commande au bras 2.
12. Entrez une commande MOVE/SYNC à la fin de la routine.

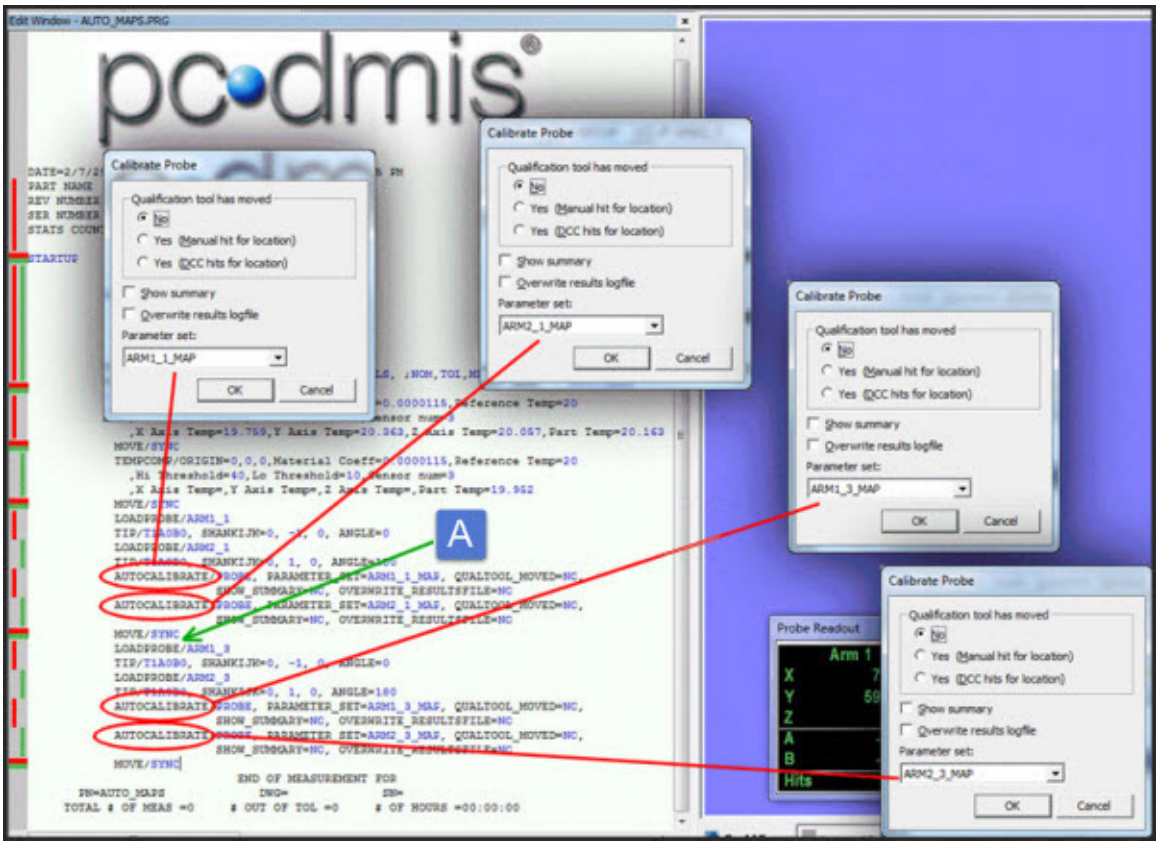
Insérer des mouvements entre les matrices de palpeurs courts et longs dans AUTO_MAPS.PRG

1. Après les commandes AUTOCALIBRATE pour les palpeurs courts et avant la commande LOADPROBE pour les palpeurs longs, entrez une commande MOVE/SYNC.
2. Après la commande MOVE/SYNC, vérifiez que les angles des contacts sont correctement ajustés par rapport aux changeurs de palpeur correspondants. Pour ce

faire, insérez des mouvements aux dimensions de votre machine et à la configuration des bras et du changeur de palpeur.

Vous disposez de toutes les informations requises pour AUTO_MAPS.PRG.

Votre routine doit maintenant être organisée comme ceci :



Routine exemple AUTO_MAPS.PRG. Des déplacements de sécurité sont insérés après MOVE/SYNC, indiqué par une flèche verte (A).

Remarques sur l'utilisation de AUTO_MAPS.PRG

Vous exécutez cette routine pour rétablir le mappage bras à bras dans ces cas :

Chaque fois que votre planification de maintenance standard demande la mise à jour de vos mappages.

Chaque fois que vous devez utiliser un nouveau palpeur. Dans ce cas, vous devez ajouter les instructions LOADPROBE au nouveau palpeur.

- Chaque fois que votre poignet est remonté (par exemple, après qu'un technicien a ajusté sa compensation électronique).
- Chaque fois que des données sont perdues ou corrompues ou que vous n'êtes pas sûr que le mappage a été correctement généré.

- Chaque fois la condition d'une pièce change et altère la compensation thermique (par exemple, si vous enlevez la machine d'une pièce contrôlée par le climat).
- Chaque fois que la structure physique de la machine change.

Avant d'exécuter cette routine, vous devez supprimer les anciennes matrices. Utilisez le bouton **Afficher/supprimer matrices** dans la zone **Calibrage du poignet** de la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** pour ce faire.

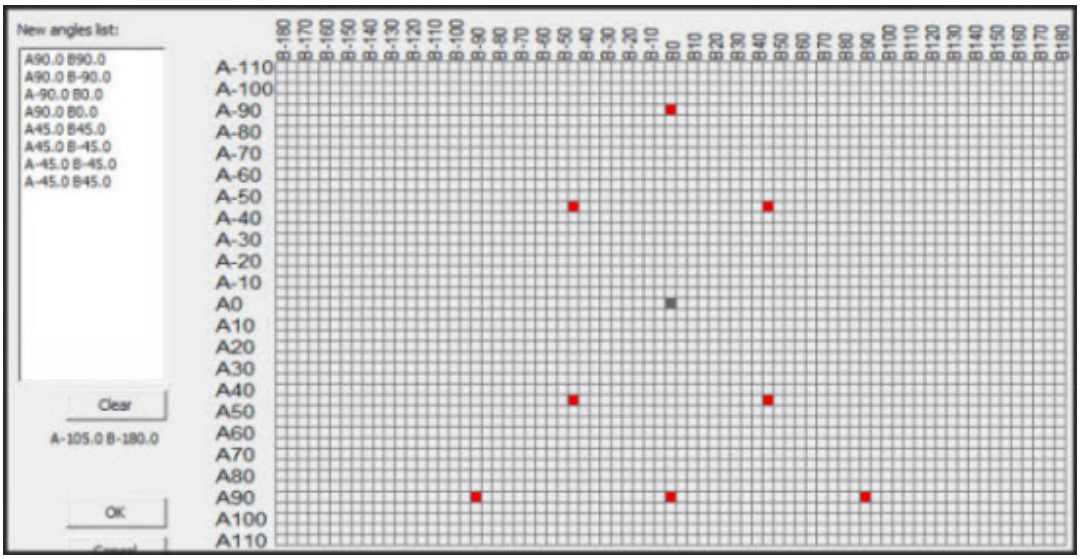
Si vous utilisez des extensions longues et que l'exécution ne se fait pas à la vitesse maximale, attendez au moins 3-4 heures avant d'exécuter la routine entière. Cette durée n'est qu'une estimation : elle dépend des dimensions de votre machine, de la longueur des extensions et du pourcentage de vitesse employé.

L'étape suivante du point de montage fournit des informations sur l'ajout de commandes à AUTO_UPDATE.PRG

Étape 14 : Ajouter des commandes à AUTO_UPDATE.PRG

En prenant l'étape n° 13 comme référence, procédez comme ceci :

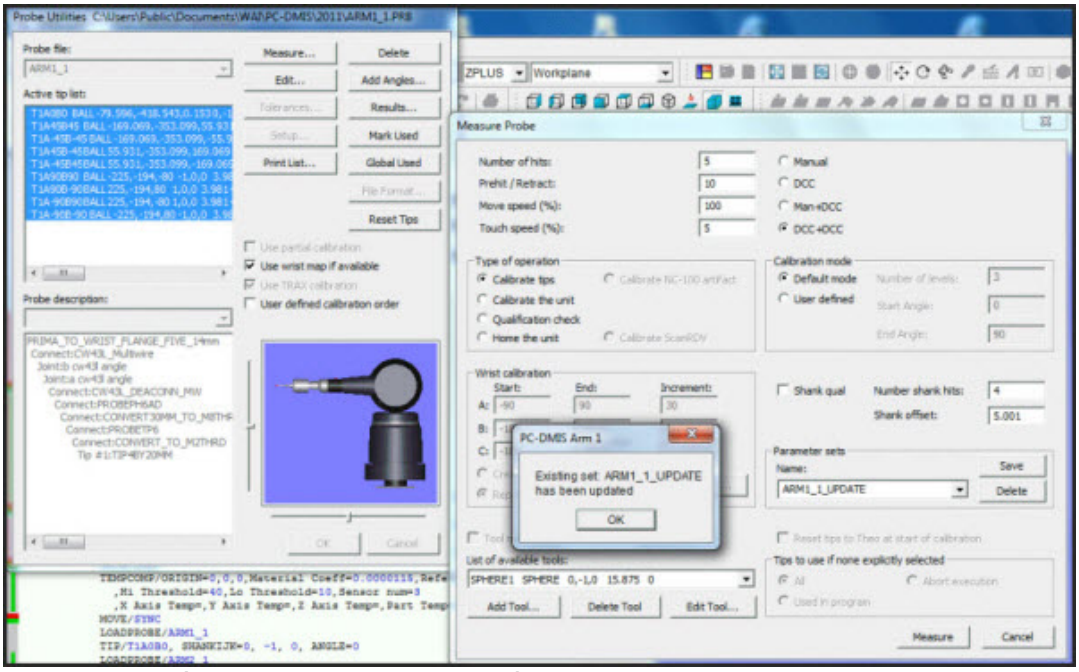
1. Ajoutez des commandes préliminaires (TEMPCOMP, MOVE/SYNC et LOADPROBE).
2. Dans ce cas, vous avez besoin d'une commande LOADPROBE pour tous les palpeurs (extensions courtes, moyennes et longues).
3. Appuyez sur F9 et vérifiez que la case **Utiliser matrice du poignet si disponible** est cochée pour chaque palpeur. Cliquez sur **Ajouter angles**.
4. Utilisez la case **Ajouter angles** pour chaque palpeur et ajoutez au moins 9 angles pour le palpeur souhaité. Ces angles sont recommandés car ils offrent une distribution assez précise : [0,0] [90,90] [90,-90] [-90,0] [-90,0] [45,45] [45,-45] [-45,-45] [-45,45]



Exemple de boîte de dialogue Ajouter angle montrant les angles suggérés

Remarque : pour une précision accrue, vous pouvez aller jusqu'à 17 angles ; dans ce cas le temps d'exécution de la mise à jour est rallongé.
Les 17 angles recommandés pour ce poignet sont :
([0,0] [90,0] [90,-45] [90,-90] [90,-135] [90,45] [90,90] [90,135] [-90,0] [45,-20] [45,-65] [45,-110] [45,-155] [45,25] [45,70] [45,115] [45,160])

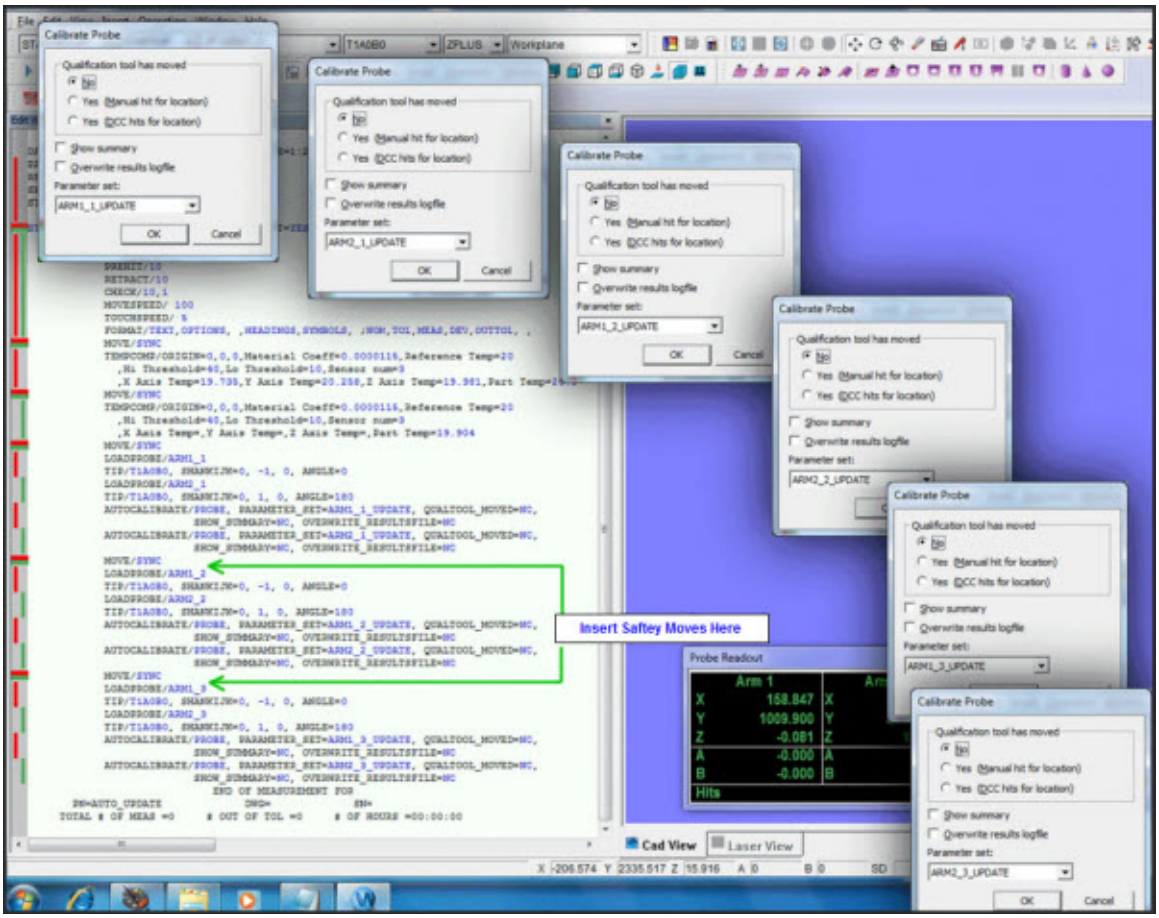
5. Ouvrez la boîte de dialogue **Mesurer palpeur** et définissez des ensembles de paramètres pour chaque palpeur. Vérifiez que les options **CND + CND** et **Calibrer contacts** sont sélectionnées.
6. Nommez chaque ensemble de paramètres en fonction du nom du palpeur et en ajoutant le suffixe "_UPDATE". Par exemple, ARM1_1 aurait l'ensemble de paramètres ARM1_1_UPDATE.



Exemple de création d'ensemble de paramètres

7. Après chaque ensemble de commandes LOADPROBE, insérez deux commandes AUTOCALIBRATE correspondant aux ensembles de paramètres pour les palpeurs chargés.
8. Insérez une commande MOVE/SYNC après chaque paire AUTOCALIBRATE.
9. Entre chaque paire AUTOCALIRBRATE, après la commande MOVE/SYNC, insérez des commandes de déplacement de sécurité pour éviter la possibilité d'échecs quand les bras se déplacent pour installer ou remplacer des palpeurs dans le changeur de palpeur.

À ce stade, votre routine doit être organisée comme ceci :

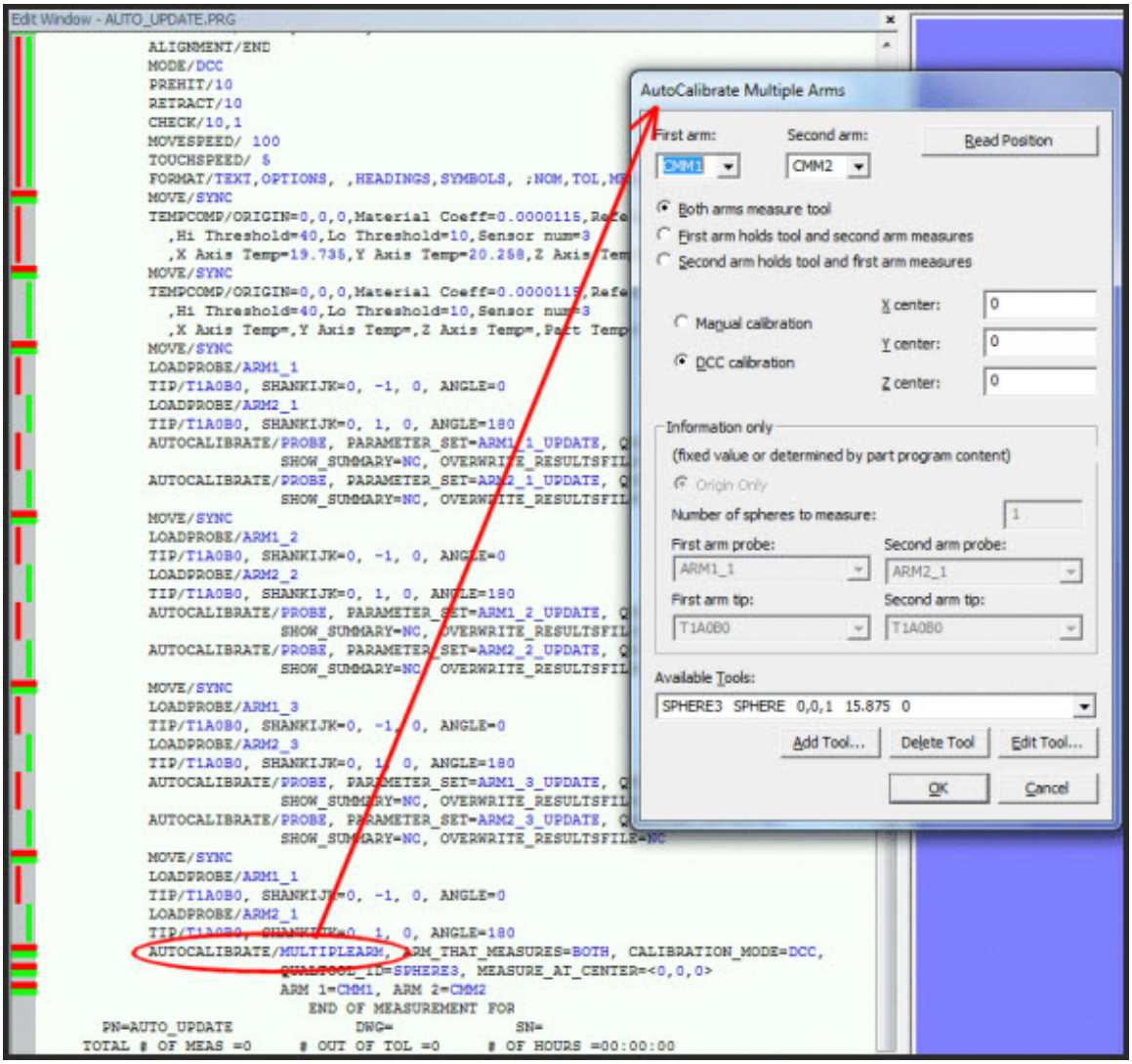


Routine exemple AUTO_UPDATE.PRG.

Continuez en ajoutant ces commandes :

1. Allez à la fin de la routine, ajoutez une commande LOADPROBE pour ARM1_1 et pour ARM2_1.
2. Insérez une commande AUTOCALIBRATE/MULTIPLEARM et appuyez sur F9. La boîte de dialogue **Calibrage auto bras multiples** s'ouvre.
3. Pour **Premier bras**, choisissez CMM1. Pour **Second bras**, choisissez CMM2.
4. Choisissez **Les 2 bras mesurent l'outil**.
5. Choisissez **Calibrage CND**.
6. Choisissez SPHERE3 dans la liste **Outils disponibles**.

Ce dernier morceau fait que l'extension courte sur les deux bras mesure SPHERE3 afin d'ajuster la relation une dernière fois entre bras 1 et bras 2. En général, vous devez seulement employer cette commande finale après environ un mois d'utilisation de la machine (ou après un grand nombre de mesures) pour corriger de temps à autre le décalage et améliorer la précision.



Exemple de boîte de dialogue Calibrage auto bras multiples

Avant d'exécuter cette dernière partie de la routine, veillez à replacer les sphères de calibrage (SPHERE1, SPHERE2 et SPHERE3) sur la table.

Remarques sur l'utilisation de AUTO_UPDATE.PRG

Vous exécutez cette routine de mesure pour mettre à jour le mappage pour un contact spécifique dans ces cas :

- Chaque fois que vous voulez ajuster la précision de la machine.
- Chaque fois que vous voulez ajuster un contact ou devez en ajouter un nouveau.

Cette routine est utilisée plus fréquemment que AUTO_MAPS.PRG.

Une commande AUTOCALIBRATE standard avec des paramètres de mise à jour et 1 extension peut être appliquée avec la commande Exécuter le bloc.

L'exécution de la routine de mesure entière pour toutes les extensions de palpeur en utilisant les neuf angles recommandés prend environ 30 minutes.