

Réglage & MOCN
AUTOCONTRÔLE

Etude et mise en œuvre d'un poste d'autocontrôle

Avant de présenter un exemple complet de poste d'autocontrôle, nous allons faire quelques rappels pour situer la demande. Ce dossier s'adresse à des professeurs de lycées professionnels enseignant dans des classes de première et de terminale « Technicien d'usinage ». IL devra les aider à préparer le relancement (choix des paramètres de réglage et équations de calculs,...), et le suivi d'une production (définition du poste d'autocontrôle, des moyens mis en œuvre,...). Ce dossier sera composé d'un exemple traité dans son intégralité, et de compléments traités partiellement pour des spécifications faisant intervenir plusieurs paramètres de réglage.

En aucun cas l'étude et la définition du poste d'autocontrôle ne seront réalisées par des élèves préparant un baccalauréat professionnel, cette compétence étant d'un niveau supérieur - STS préparant à la réalisation des dossiers d'industrialisation et de qualification pour la production de pièces en grandes et très grandes séries.

----- Ce que dit le référentiel Bac Pro TU - extraits -----

Activité 2 : Lancement et suivi d'une production qualifiée

1. Description des tâches :

- Préparation décentralisée des postes de mesure et d'autocontrôle.
- Réglage des moyens de production (machine, outils et outillages).
- Lancement de la production, validation des réglages.
- Mise en œuvre des procédures d'ajustement et de suivi.

2. Résultats attendus :

- Le préréglage ou le réglage sont effectués.
- La préparation du poste d'autocontrôle est effectuée.
- Les réglages sont effectués pour obtenir des produits conformes.
- Le relevé et la détection des écarts par rapport aux prévisions sont effectués.
- Les procédures d'ajustement permettent de respecter la qualité demandée.

3. Conditions de réalisation :

3.2. Références, ressources et moyens :

- Les documents techniques des postes de mesure et d'autocontrôle.
- La documentation technique relative aux différents composants du système.
- Les différents processus opératoires - le protocole de mesure pour MMT.

RELATIONS entre ACTIVITES et COMPETENCES PROFESSIONNELLES

C 2. PRÉPARER

2. LANCEMENT ET SUIVI D'UNE PRODUCTION QUALIFIEE	PREPARER	C2	1	Établir un processus d'usinage
			2	Choisir des outils et des paramètres de coupe
			3	Élaborer un programme avec un logiciel de FAO
			4	<u>Établir un mode opératoire de contrôle</u>

C 2.4 : Établir un mode opératoire de contrôle		
Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un dessin de définition. - Le processus de production. - Le mode opératoire de fabrication. - La définition de l'état de transformation du produit - La documentation technique relative au moyen de contrôle (machine à mesurer tridimensionnelle, système d'autocontrôle). - La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité. 	<p>Identifier les critères d'acceptabilité du produit.</p> <p>Choisir et situer le référentiel de mesurage lié au produit.</p> <p>Définir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les éléments à palper ; - les outillages associés. <p>Rechercher la localisation et le nombre minimal de points de mesurage nécessaires à la saisie de chaque élément.</p> <p>Définir et ordonner les opérations de détermination des caractéristiques dimensionnelles et géométriques à contrôler.</p>	<p>Compatibilité des choix et des décisions par rapport aux spécifications et aux contraintes.</p>

C 3. INSTALLER, METTRE EN ŒUVRE, CONDUIRE

3. REALISATION EN AUTONOMIE DE TOUT OU PARTIE D'UNE FABRICATION	REALISER, METTRE EN ŒUVRE, CONDUIRE	C3	1	Installer l'environnement de production (porte- pièces, outils et porte outils)
			2	Mettre en œuvre un moyen de production
			3	<u>Contrôler une pièce</u>
			4	<u>Contrôler et suivre la production</u>

C 3.3 : Contrôler une pièce		
Données	Actions	Indicateurs de performance
Tout ou partie des données suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Les données de définition du produit. - Les données opératoires. - Les moyens de contrôle conventionnels. - La documentation de sécurité. 	Mettre en œuvre des moyens métrologiques conventionnels. Conclure sur la validité des résultats des mesures au regard des spécifications contrôlées (décider de la conformité du produit).	Respect du mode opératoire. Adéquation de la décision par rapport aux données et à l'état réel du produit

C 3.4 : Contrôler et suivre la production		
Tout ou partie des données suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Le DDPF. - La fiche de suivi de production comportant : <ul style="list-style-type: none"> • les cotes critiques à surveiller • les limites de surveillance • la fréquence de prélèvement ; - Les composants physiques informationnels et de traitement du dispositif d'autocontrôle. - L'objectif de la production : 	Conduire l'usinage et effectuer les prélèvements de pièces selon un plan prévu. Effectuer les mesurages, Déterminer et saisir les données. Surveiller la carte de contrôle, Analyser et expliciter la dérive d'une cote critique. Décider des interventions de réglage, identifier les paramètres machine influant sur la dérive.	Respect des consignes. Pertinence des décisions et des actions de correction. Conformité de la série de pièces. Rigueur de la mesure. Consignation et tenue à jour des informations et décisions effectuées sans erreur.

Sous-épreuve E32 (unité U 32) Lancement et suivi d'une production qualifiée

1. CONTENU DE LA SOUS-EPREUVE

Il s'agit de vérifier, après analyse de toutes les données nécessaires à la mise production d'une série de pièces, l'aptitude du candidat à :

- préparer et installer les équipements et les éléments nécessaires à la production et mettre en œuvre la machine d'usinage et ses périphériques,
- contrôler la production,
- suivre la production.

Le candidat :

- **lors du lancement** :
 - installe le porte-pièce,
 - prépare et installe un ou plusieurs outils de coupe,
 - introduit les données outils et télécharge le programme,
 - positionne l'origine programme par rapport au référentiel,
 - effectue l'usinage,
 - contrôle la première pièce afin de valider les réglages machine. Ce contrôle peut être effectué sur MMT (le protocole de contrôle est fourni) ;
 - effectue les actions correctives.
- **lors du suivi de la production** :
 - configure le poste d'autocontrôle.
 - met en relation un ou des défauts ou une variation identifiée sur le poste d'autocontrôle avec les actions correctives à apporter.

----- Ce que dit le dossier « Repères pour la formation » -----

Configuration d'un poste d'autocontrôle dans le cadre d'une production en grande série

Le technicien d'usinage situé dans le rôle de régleur de système de production est amené à relancer la production d'un lot. En parallèle du réglage de la machine à commande numérique, il doit configurer et régler un poste d'autocontrôle susceptible d'être utilisé par un opérateur. Le poste d'autocontrôle doit être opérationnel et accompagné d'un protocole d'utilisation à destination de l'opérateur devant conduire le poste d'usinage.

L'objectif de l'activité est de développer la compétence du futur technicien à mettre en relation les paramètres du poste d'autocontrôle et les actions correctives à effectuer sur le poste de production. Cette activité demande au technicien d'effectuer une analyse comparative des différents paramètres liés, d'une part, au poste d'usinage, et d'autre part, au poste d'autocontrôle.

Ces paramètres peuvent être par exemple :

- le posage de la pièce sur le poste d'usinage;
- le posage de la pièce sur le montage d'autocontrôle
- les modalités de génération des surfaces sur la machine
- les modalités de palpage des éléments sur le poste d'autocontrôle
- les facteurs d'instabilité, ou de dérive des caractéristiques dimensionnelles, géométriques et micro géométriques obtenues sur la pièce, ceux pouvant relever du réglage de la machine et ceux relevant d'un défaut accidentel (la production étant qualifiée).

En tout état de cause, l'activité de configuration d'un poste d'autocontrôle ne peut être dissociée de celle du réglage d'une machine de production automatisée dans le cadre du lancement d'une production qualifiée. La phase d'analyse à mener s'appuie obligatoirement sur une phase de réglage de poste d'usinage. Cette activité permet de faire un lien fort entre la réalisation des usinages, les protocoles de contrôles associés et les possibilités de correction en cas de dérive constatée.

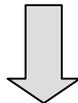
----- Présentation de l'étude -----

1. Chronologie d'édition des documents.

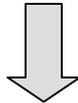
Afin ne pas surcharger cette chronologie, il ne sera présenté que les étapes associées directement à la définition et à la mise en œuvre d'un poste d'autocontrôle.

La définition de ces différents documents est réalisée uniquement pour la production de grande série, pour une production unitaire, l'initiative est laissée à l'opérateur.

Dessin de définition du produit fini

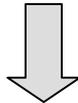


Contrat de phase



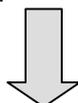
Recherche des spécifications critiques

Proches des limites de capabilité
du moyen de production



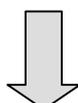
Fiche de réglage (relancement)

La définition des équations de calcul
se fera à partir de cas types

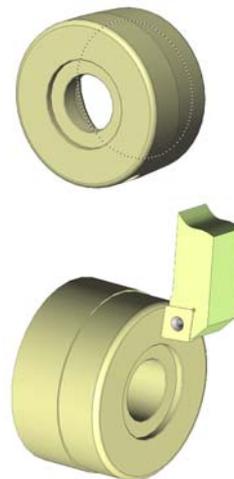


Poste d'autocontrôle

Ecriture de la procédure d'utilisation et
actions correctives à mettre en œuvre



Production et suivi



1	Définition du suivi de la spécification		Retour à la définition
Dimension maxi =	50,200	Equation de correction Dmoy - Dmes	Dimension mesurée = 50,000
Dimension moyenne =	50,000	Moyen de mesurage (relancement) Pied à coulisse	Paramètre de correction : INC D3 X
Diamètre extérieur		Moyen de contrôle (suivi) Montage spécifique	Correction (notée au Ø) = 0
Dimension mini =	49,800		

Suivi de production: Poste de contrôle			
Pièce : ÉCROU		Ensemble : Tête de rotatif	
Repère Phase : 10 tournage		Machine Outil : Samab 750	
Établi par : FP		Date : 18 janvier 2006	
Spécification	D maxi = 50,07	Outil : S12-SCLR-09-04	T6
50 ± 0,07	D moy = 50	Plaque : CCMM.09.03.04.AL	30 mn 150 cycles
	D mini = 49,93	Correcteur : D6	Equation Cor = Dmoy - Dmes
Observation : profondeur de lamage		Observation :	

Heures	Repère production	Valeur relevée	Valeur de la Correction	Observations
12h 45	12	50,05	-0,05	État de surface convenable
13h 02	26	50,03	/	État de surface convenable

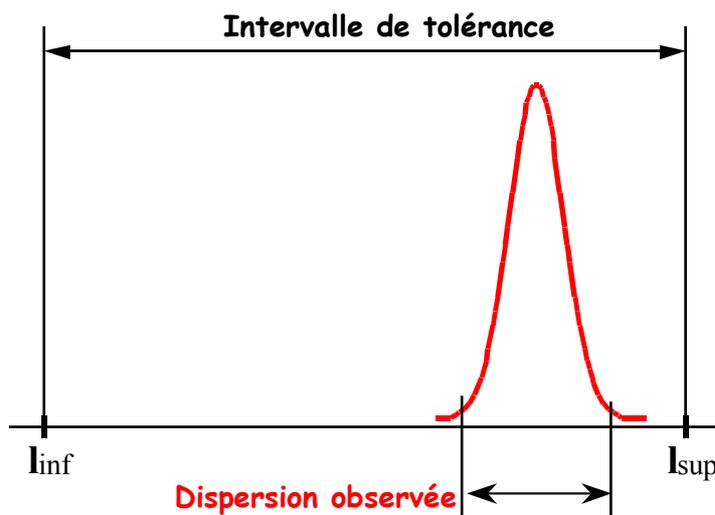
2. Rappels sur la capacité des moyens de production.

Les coûts de non-qualité sont importants dans les entreprises. Améliorer la qualité à tous les niveaux doit être un souci constant et un facteur de compétitivité. Les défauts les plus courants et les mieux connus sont ceux qui amènent des rebuts, des retouches, des réclamations, et parfois, la perte de clients. A l'inverse, un excès de contrôles, de sur-qualité peut avoir des conséquences pénalisantes pour l'entreprise (augmentation des temps de production..).

La connaissance des capacités d'un moyen de production doit être le préalable nécessaire à toute action de responsabilisation de l'opérateur afin de mieux maîtriser la qualité d'un produit. Comment demander à un opérateur de produire avec un minimum de défaut si la machine mise à sa disposition n'est pas "CAPABLE".

Il sera donc nécessaire de connaître la CAPABILITE du moyen de production, capacité à produire de façon fiable une spécification - dimension, état de surface, dureté,... - définie par un intervalle de tolérance

* **Cam** : coefficient d'aptitude du moyen lié à la dispersion.



$$Cam = \frac{IT}{\text{Dispersion observée}}$$

Les valeurs limites de Cam données ci-dessous sont des valeurs usuelles, dans les cas critiques il pourra être judicieux de valider les choix par des essais complémentaires.

Cam ≥ 2,50 le moyen de production est "très" capable, il n'est pas nécessaire de suivre la production, un mesurage ponctuel sera suffisant.

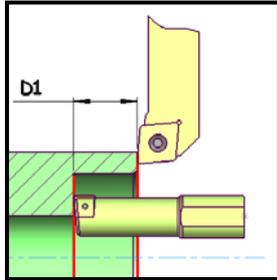
2,50 > **Cam** ≥ 1,33 le moyen est capable, mais il est nécessaire de faire un suivi de production en auto contrôle.

Cam < 1,33 modifier la solution ou changer de machine.

L'indicateur **Cam** devrait être réalisé pour chaque spécification, détermination qui serait très pénalisante dans la recherche d'amélioration de la production. Pour simplifier la prise en compte de cette capacité, on utilisera une base de données actualisée généralement annuellement. Cette base sera composée du mode opératoire d'obtention de la dimension (diamètre extérieur, distance entre plans générés par des outils

différents,...) et de la dispersion susceptible d'être obtenue dans des conditions usuelles d'utilisation .

Extrait d'une **base de données** pour tour CN 2 axes.



Date	Heures MO	Indice de qualité	Dimension nominale	Intervalle attendu $Cam_{Cdc} = 1,33$
13 jan 06	1256	8	50	0.040

Exemple de détermination du **Cam** à partir de la base de donnée proposée.

$$\text{Si } D1 = 50 \pm 0.07 \quad \text{Cam} = \text{Cam}_{Cdc} \cdot \frac{\text{IT spécification}}{\text{IT attendu}}$$

$$\text{Cam} = 1,33 \times 0.07 / 0.04 = 2.33$$

Un mesurage ponctuel suffisant

3. La fiche de réglage.

La fiche de réglage est un document indispensable à l'opérateur lors du relancement de la production. Dans le cas d'une production unitaire, l'initiative est laissée à l'opérateur. Les informations recensées sur cette fiche sont les différentes dimensions à régler (relevées sur le croquis de la phase) et les paramètres associés à leurs réglages (DEC ou jauges outils). Elle est préparée au bureau d'industrialisation afin de minimiser le temps de reconversion du système de production.

Afin de simplifier son édition, il pourra être judicieux d'utiliser une fiche comportant les cas types de réglage à effectuer - voir exemple de fiche « cas types » proposée en annexe.

* Désignation de la fiche de réglage.

La partie supérieure de la fiche comporte les différentes informations relatives à la phase définie.

Fiche de réglage M.O.C.N - TOUR	
Pièce ; ECROU	Ensemble ; Tête de rotofil
Repère Phase ; 10	Machine Outil ; Somab 750
Etabli par ; Fred PORTEFAIX	Date ; 30 décembre 2005

*** Définition de la spécification et du réglage associé.**

Définition de la spécification et du réglage associé		
Dimension maxi = <i>50,07</i>	Moyen de mesurage (relancement) <i>Jauge de profondeur</i>	Paramètre de correction <i>Jauge Z de la barre d'alésage</i>
Dimension moyenne = 50	Autocontrôle (suivi) <i>Pas de suivi de la spécification</i>	Equation de calcul <i>Dmes - Dmoy</i>
Dimension mini = <i>49,93</i>	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation = <i>profondeur duamage</i>		

La fiche de réglage comportera « n » zones identiques à celle définie ci-dessus, avec « n » égal au nombre de spécifications à régler.

La **partie gauche** correspond à la définition de la spécification et fait apparaître clairement la dimension moyenne - valeur attendue lors du réglage de la machine.

Nota : La détermination de la valeur attendue (fonction de paramètres difficiles à quantifier) n'étant pas l'objet de cette étude, il a été retenu la valeur médiane de la spécification.

La **partie centrale** définit les moyens de mesurages et de contrôles qui devront être utilisés. Lors du relancement, il est nécessaire de quantifier la dimension ; il sera donc impératif d'utiliser un moyen de mesurage capable. Les moyens les plus usuels seront retenus, sachant que dans la mesure du possible, la pièce ne sera pas démontée du porte-pièce, ceci afin de limiter les rebuts. La machine à mesurer et la colonne de mesure seront donc très peu utilisées, réservées en général pour les problèmes de mise en position, et lors de la qualification du procédé.

Lors de la production, s'il n'est pas demandé de mesurer la dimension, on utilisera un moyen de contrôle définissant trois limites, conforme, non conforme, et récupérable. Dans le cas où il sera nécessaire de quantifier la dimension, les moyens utilisés au poste d'autocontrôle devront permettre d'obtenir une valeur numérique.

La **partie droite** définit le réglage à proprement parlé. On y trouve le paramètre de correction, et l'équation de calcul de la correction.

Les paramètres de correction sont : le vecteur décalage de l'origine programme pour les dimensions directement liées à la mise en position, ceci afin de déplacer l'ensemble du volume usiné, les jauges outils pour compenser les défauts de mesurage des dimensions de l'ensemble outil / porte-outil lors du relancement et les correcteurs dynamiques pour les variations de faibles amplitudes relevées lors de la production.

La **partie inférieure** est utilisée pour apporter des informations complémentaires : situation de la dimension en cas d'ambiguïté, précautions particulières pour le mesurage ou le contrôle,... Certaines fiches comportent un croquis pour faciliter la lecture - voir exemple de fiche en annexe

Le **cadre rouge** est réservé à l'opérateur lors du relancement. Le calcul de la valeur de la correction pourra éventuellement être automatisé si le calculateur de la MO est équipé d'un micro ordinateur.

* Définition de l'équation de calcul.

Quatre équations de calcul pour la correction peuvent être rencontrées, elles sont fonction de la dimension à obtenir (D_{moy}) et de la dimension mesurée (D_{mes}).

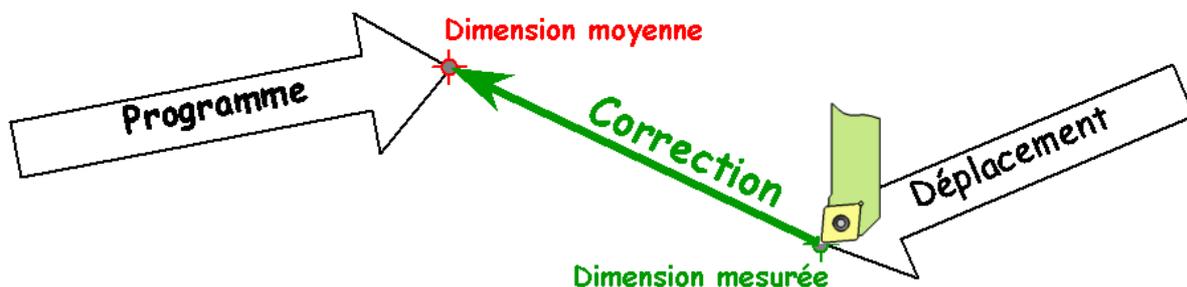
$$\text{Equation 1} = D_{moy} - D_{mes}$$

$$\text{Equation 2} = D_{mes} - D_{moy}$$

$$\text{Equation 3} = (D_{moy} - D_{mes}) / 2$$

$$\text{Equation 4} = (D_{mes} - D_{moy}) / 2$$

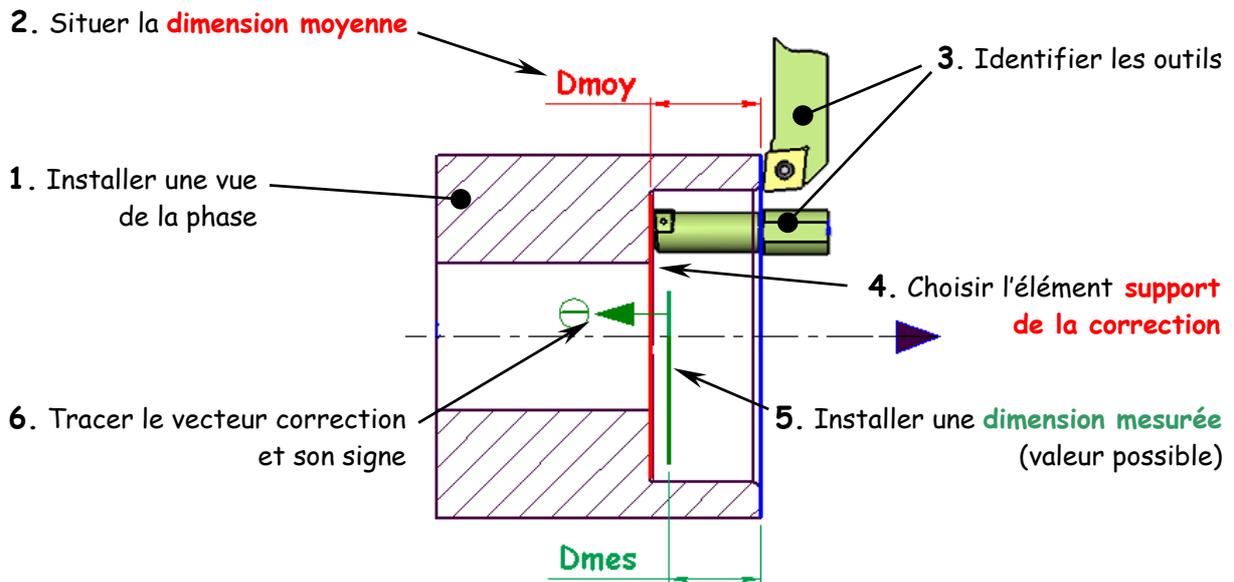
Rappel sur la chaîne vectorielle et l'orientation de la correction.



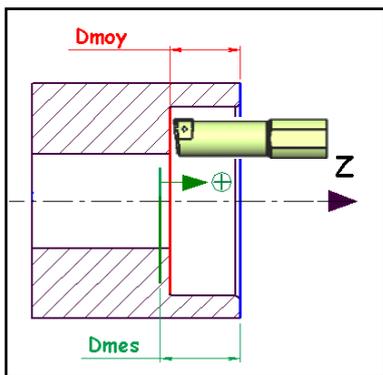
* Choix de l'équation de calcul

L'équation de calcul sera définie en fonction de l'élément (fond du lamage ou face avant) lié au paramètre de correction. Dans une même phase, un paramètre de correction ne peut être modifié que pour une seule et unique spécification. Dans le cas où il deviendrait nécessaire d'apporter plusieurs corrections pour un même outil, il faudra affecter plusieurs correcteurs à cet outil.

-- Croquis d'aide au choix de l'équation de calcul (bureau d'industrialisation)



7. Définir l'équation de calcul respectant le signe de la correction = $D_{mes} - D_{moy}$



Le paramètre de correction est la jauge Z de la barre d'alésage

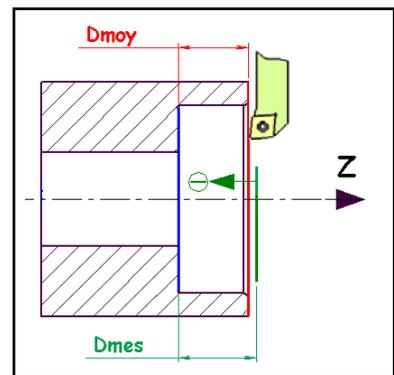
Si la dimension mesurée est supérieure à la dimension moyenne la correction est positive

$$D_{mes} - D_{moy} = \text{Correction}$$

Légende

Elément lié au paramètre de correction

Elément fixe



Le paramètre de correction est la jauge Z de l'outil à charioter dresser

Si la dimension mesurée est supérieure à la dimension moyenne la correction est négative

$$D_{moy} - D_{mes} = \text{Correction}$$

En annexe vous trouverez une liste non exhaustive, mais représentant les cas les plus couramment rencontrés de types de correction en tournage et en fraisage.

4. Le poste d'autocontrôle.

Ce qui dit le dictionnaire - **Autocontrôle** : n. masc. INDUSTR. Dans un processus industriel, contrôle, selon des règles et des procédures formellement définies, de son propre travail par un agent du processus.

L'autocontrôle doit être adapté aux variations potentielles des dimensions (voir capacité) et au volume de la production. Il doit permettre essentiellement d'assurer la conformité du produit.

La mise en œuvre d'un poste se décompose en 3 parties :

- préparation du poste (défini par un concept),
- mise en place des directives d'étalonnage et d'utilisation,
- saisie des informations sur la fiche de suivi.

Au bureau d'industrialisation, lors de la définition du poste de contrôle il faudra prévoir une solution simple et pratique de mise en œuvre. S'il demande trop de temps ou de dextérité, il sera mal, voire pas du tout utilisé par l'opérateur.

Dans la présentation qui va suivre, la définition complète du poste ne sera pas étudiée. Il sera développé uniquement la fiche « directives et utilisation » et la fiche « suivi de la production ». Pour une même phase, s'il est nécessaire de définir plusieurs postes d'autocontrôle, il y aura une fiche « directives et utilisation » pour chacun des postes nombre mais une seule fiche « suivi de la production ». Les exemples retenus, l'ont été pour leur pertinence - cas couramment rencontrés dans les productions mécaniques, corrections faisant intervenir plusieurs paramètres,...

*** La fiche « directives et utilisation » du poste d'autocontrôle**

Cette fiche préparée lors de la phase d'industrialisation, sera à la disposition de l'opérateur. Elle lui sera présentée par le régleur, qui pourra éventuellement inscrire des annotations relatives aux points importants de la procédure d'autocontrôle.

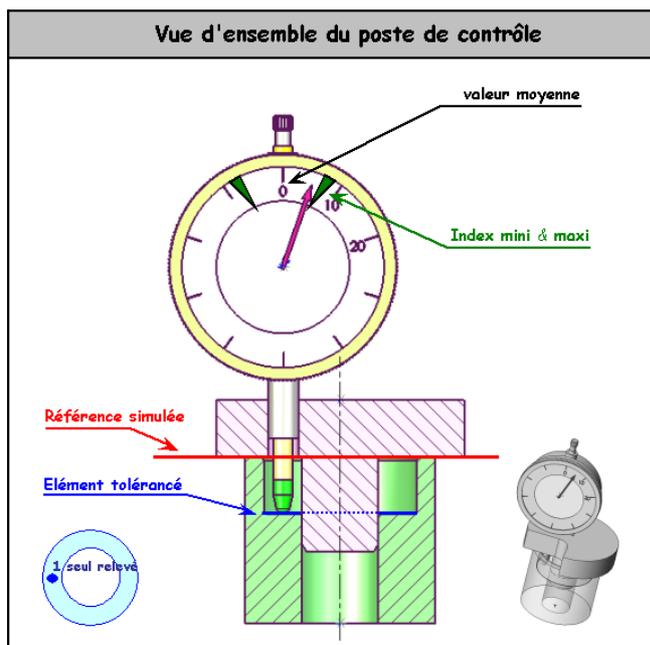
Suivi de production: Poste de contrôle			
Pièce : <i>ÉCROU</i>		Ensemble : <i>Tête de rotofil</i>	
Repère Phase : <i>10 tournage</i>		Machine Outil : <i>Somab 750</i>	
Établi par : <i>FP</i>		Date : <i>18 janvier 2006</i>	
Spécification <div style="font-size: 24pt; font-weight: bold; margin: 10px 0;">$50 \pm 0,07$</div>	D maxi = <i>50,07</i> D moy = <i>50</i> D mini = <i>49,93</i>	Outil : <i>S12-SCLCR-09-04</i> Plaquette : <i>CCMM.09.03.04.AL</i> Correcteur : <i>D6</i>	T6 <i>30 mn 150 cycles</i> Équation Cor = <i>Dmoy - Dmes</i>
Observation : <i>profondeur duamage</i>		Observation :	
Vue d'ensemble du poste de contrôle		Préparation du poste	
		Etalonnage et réglage	
		Fréquence de contrôle	
		Procédure de contrôle	
		Intervention(s) sur le processus	
Informations complémentaires:			

La **partie décodage** permet de définir la ou les spécifications mesurées sur le poste, ainsi que les informations associées à l'outil coupe (plaquette, durée de vie,...) et à la correction (paramètre et équation de correction,...).

La **partie centrale** la plus importante permet de définir les différentes procédures, de réglage, d'étalonnage, d'utilisation et d'interventions à envisager en cas de déviation de la dimension, elle est complétée par une vue d'ensemble du poste. Sur cette vue, on fera apparaître clairement la référence simulée et la zone de mesure précisant éventuellement les points de saisie.

La **partie inférieure** sera réservée à l'écriture d'informations complémentaires sur le mesurage, le contrôle, la préparation de la pièce, le remplacement éventuel d'un élément non disponible,....

* Vue d'ensemble du poste d'autocontrôle



Cette vue représente partiellement le système d'autocontrôle.

On devra pouvoir visualiser simplement et rapidement les éléments essentiels à une utilisation fiable du poste d'autocontrôle. Ces éléments pourront être ceux définis dans la liste non exhaustive donnée ci-dessous:

- une vue du système en position de contrôle ou de mesurage,
- la référence spécifiée ou simulée,
- l'élément tolérancé,
- les index situant les valeurs

limites de tolérance,

- la position de la valeur moyenne,
- les points ou la zone où devront être réalisés les relevés de contrôle,
- le type des liaisons de mise en position de la pièce,
- les caractéristiques géométriques à respecter,
- ...

En annexe pour les systèmes plus complexes, on trouvera une définition plus complète, qui pourra être composée de :

- dessin d'ensemble,
- nomenclature de l'ensemble des éléments composants le système,
- gamme d'assemblage,
- fiche validant la capacité du moyen de contrôle (Cmc),
- ..

*** Directives pour la préparation du poste**

Préparation du poste
Étalonnage et réglage

Ces directives définissent les différents opérations à réaliser lors de la reconfiguration du poste.

La cellule « **préparation du poste** » fera en général le lien vers des documents plus complets définissant clairement

l'installation du poste. Pour les spécifications à faibles intervalles de tolérance ou les porte-pièces de contrôle complexes, il sera nécessaire de valider la préparation par la détermination de l'indicateur Cmc (Capabilité du moyen de contrôle qui devra être supérieur à 5 pour déclarer la solution retenue capable - un exemple de feuille de calcul simplifiée vous est proposé en annexe)

La cellule « **étalonnage et réglage** » devra être relativement succincte et claire. Ces informations seront utilisées par l'opérateur lors de la reconfiguration, mais aussi par l'opérateur lors de la production qui vérifiera la constance de l'étalonnage et des réglages éventuels ; la fréquence de ces opérations sera clairement définie auprès de l'opérateur.

*** Procédure de contrôle et interventions sur le système de production**

Fréquence de contrôle
Procédure de contrôle
Intervention(s) sur le processus

La cellule « **fréquence de contrôle** » précisera le type de prélèvement à effectuer, par échantillonnage, périodiquement ou total. Le prélèvement sera total si l'indicateur de capabilité du moyen de production est proche de 1,33 pour la spécification définie, il sera périodique pour des valeurs de Cam supérieur à 1,80 - la fréquence de mesurage

sera proportionnelle à la valeur du Cam. N'étant pas dans le cas d'élaboration d'une carte de contrôle (suivi SPC), le prélèvement par échantillonnage ne sera pas retenu.

La cellule « **procédure de contrôle** » définira simplement la chronologie des opérations nécessaires à la réalisation d'un contrôle capable, c'est à dire compatible avec l'intervalle de tolérance de la spécification.

La cellule « intervention(s) sur le processus » décrira les modifications à apporter au système de production. Les interventions devront être clairement associées à un défaut constaté :

- variation de la dimension = modification du correcteur dynamique,
- état de surface = remplacement de la partie active de l'outil,
- ...

* Informations complémentaires

Pour définir les informations qui ne dépendent d'aucune des cellules vues précédemment : moyens de mesurage de remplacement, préparation éventuelle de la pièce,...

* La fiche « relevés de l'autocontrôle »

Cette fiche journalière sera complétée par l'opérateur lors de la production et fera apparaître les différents événements intervenus, en précisant l'heure. Dans les cas de défauts non répertoriés sur la fiche de poste ou de non conformité de la dimension, il sera impératif d'interrompre la production. Les interventions seront alors de la compétence du régleur.

LT Tugot Limoges	AUTOCONTROLE
Pièce :	Phase :
Machine outil :	Repère de la fiche :
Régleur :	Date production :
Opérateur :	Heure production :

Spécification 50 ±0,07	Dmaxi spécifiée = 50,07
	Dmaxi production = 50,05
	Dmoy = 50
	Dmini production = 50,05
	Dmini spécifiée = 50,07
Equation de correction	Paramètres de correction
Dmoy - Dmes	D6Z
Influence correction : pas d'influence	

Les dimensions maxi et mini représentent les limites de production. En deçà de ces valeurs il sera nécessaire de modifier le correcteur associé à la dimension. Dans certain cas il pourra être demandé de réduire l'intervalle de tolérance

afin de prendre en compte les incertitudes de mesurages (IT/5 à 6)

Il faudra préciser clairement à l'opérateur l'influence d'une correction sur une autre dimension, notion pas très facile à faire apparaître sur une fiche standard.

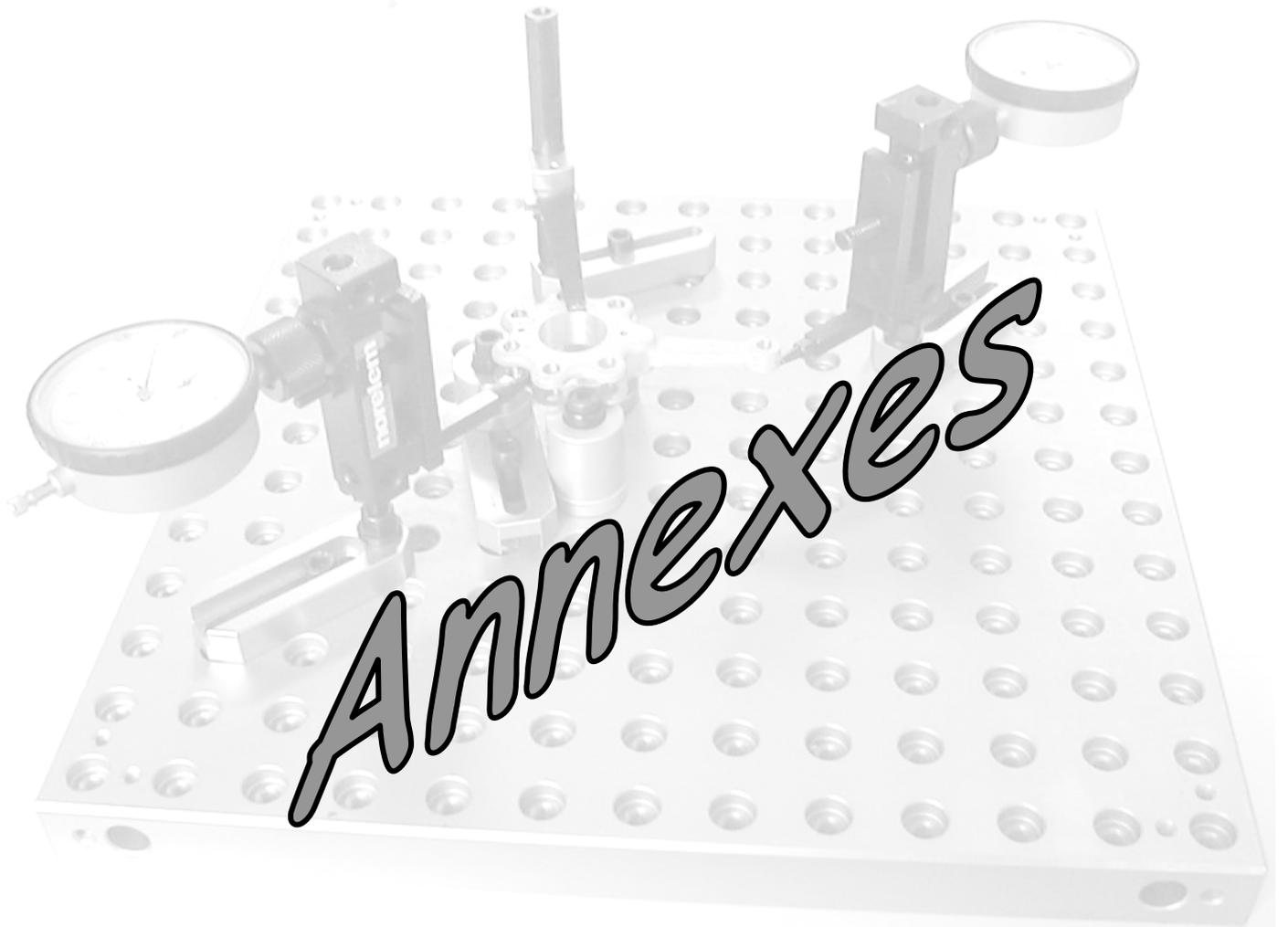
Cellules pour le suivi, complétées par un opérateur lors le production (exemple de relevés).

Heures	Repère production	Valeur relevée	Valeur de la Correction	Observations
<i>12h 45</i>	<i>12</i>	<i>50,05</i>	<i>-0,05</i>	<i>État de surface convenable</i>
<i>13h 02</i>	<i>26</i>	<i>50,03</i>	<i>/</i>	<i>État de surface convenable</i>

A la fin de chaque période de production il pourra être demandé de la valider la fiche de suivi. Cette validation sera faite, soit par le régleur, soit le responsable qualité. En général ces informations sont archivées.

Validation du suivi de production	
Nom Prénom :	Date validation :
Observations :	

Autocontrôle



Fiche de réglage simplifiée
Fiche de réglage
Fiche préparation du poste d'autocontrôle
Fiche suivi d'autocontrôle

Feuille de calcul de l'indicateur Cam
Ressource sur la capabilité d'un tour 2 axes
Feuille de calcul de l'indicateur Cmc
Types de spécifications en tournage
Types de spécifications en fraisage

Fiche de réglage M.O.C.N - TOUR

1/1

Pièce :	Ensemble :
Repère Phase :	Machine Outil :
Etabli par :	Date :

Ordre de Correction 1	Définition de la spécification et du réglage associé	
Dimension maxi =	Moyen de mesurage (relancement)	Paramètre de correction
Dimension moyenne =	Autocontrôle (suivi)	Equation de calcul
Dimension mini =	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation =		

Ordre de Correction 2	Définition de la spécification et du réglage associé	
Dimension maxi =	Moyen de mesurage (relancement)	Paramètre de correction
Dimension moyenne =	Autocontrôle (suivi)	Equation de calcul
Dimension mini =	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation = <i>profondeur du lamage</i>		

Ordre de Correction 3	Définition de la spécification et du réglage associé	
Dimension maxi =	Moyen de mesurage (relancement)	Paramètre de correction
Dimension moyenne =	Autocontrôle (suivi)	Equation de calcul
Dimension mini =	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation =		

Ordre de Correction 4	Définition de la spécification et du réglage associé	
Dimension maxi =	Moyen de mesurage (relancement)	Paramètre de correction
Dimension moyenne =	Autocontrôle (suivi)	Equation de calcul
Dimension mini =	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation =		

Fiche de réglage M.O.C.N

Pièce :	Ensemble :
Repère Phase :	Référence fiche :
Etabli par :	Date : <i>27 janvier 2006</i>
Machine Outil :	Programme CN : %

Dimension moyenne :	Cellule croquis
Moyen de mesurage :	
Dimension mesurée :	
Equation de correction :	
Correcteur (ou DEC) et Axe :	
Valeur de la correction :	
Observation :	

Dimension moyenne :	
Moyen de mesurage :	
Dimension mesurée :	
Equation de correction :	
Correcteur (ou DEC) et Axe :	
Valeur de la correction :	
Observation :	

Dimension moyenne :	
Moyen de mesurage :	
Dimension mesurée :	
Equation de correction :	
Correcteur (ou DEC) et Axe :	
Valeur de la correction :	
Observation :	

Suivi de production: Poste de contrôle

Pièce :	Ensemble :
Repère Phase :	Machine Outil :
Établi par :	Date :

Spécification	D maxi =	Outil :		
	D moy =	Plaquelette :	<i>min</i>	<i>cycles</i>
	D mini =	Correcteur :	Équation Cor =	
Observation :		Observation :		

Vue d'ensemble du poste de contrôle	Préparation du poste
	Étalonnage et réglage
	Fréquence de contrôle
	Procédure de contrôle
	Intervention(s) sur le processus

Informations complémentaires:

CAPABILITE MOYEN de PRODUCTION

Somab 750 - Tour 2 axes

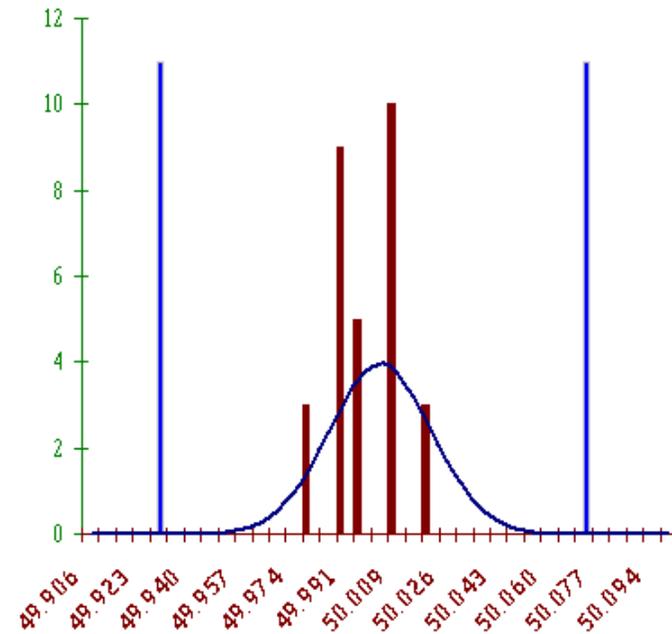
Nom: **BASTIEN**

Prénom: **Paul**

Date: **27 janvier 2006**

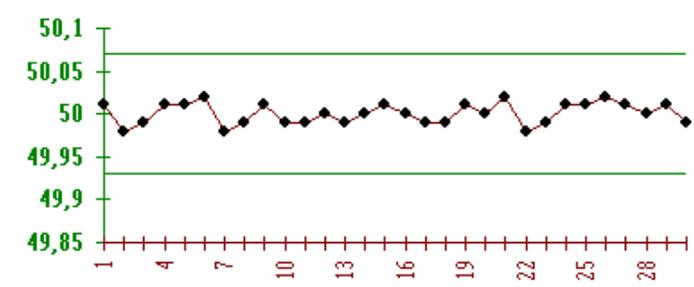
Heures MO: **14500**

k.1	50,01	49,98	49,99	50,01	50,01	0,030	Conf
k.2	50,02	49,98	49,99	50,01	49,99	0,040	Conf
k.3	49,99	50	49,99	50	50,01	0,020	Conf
k.4	50	49,99	49,99	50,01	50	0,020	Conf
k.5	50,02	49,98	49,99	50,01	50,01	0,040	Conf
k.6	50,02	50,01	50	50,01	49,99	0,030	Conf



Pièce : Entretoise phase 10

Dim nom = 50,000	Cam _{Cdc} = 1,33	
ES = 0,070	Cpk _{Cdc} = 1,33	
EI = -0,070	W = 0,066 0,050	Conf
Dim maxi = 50,070	Moyenne = 50,000	0,000
Dim moy = 50,000	Cam = 1,36	Cap
Dim mini = 49,930	Cpk = 1,50 1,49	N.Cap
IT _{Cdc} = 0,140	IT _{mini} = 0,137	Conf



Observations:

LT Tugot
Limoges

Base de données CAPABILITE Tour CN 2axes

Désignation machine **SOMAB 750**

Date de mise en service **janvier 1996**

Secteur de production **Lycée Techno**

Obtention de la dimension

Date de l'essai

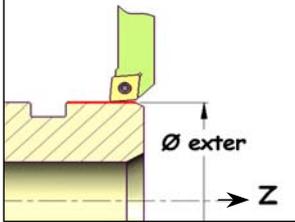
Heures MO

Indice de qualité

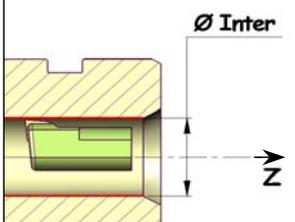
Dimension nominale essai

Intervalle attendu
CamCdc = 1,33

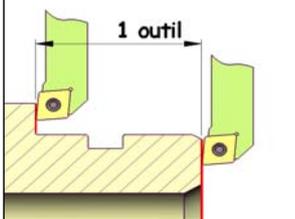
Diamètre - Extérieur



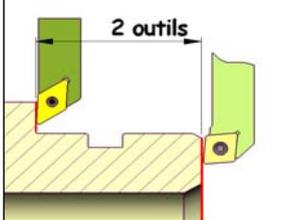
Diamètre - Intérieur



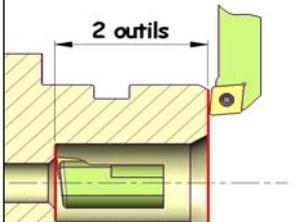
1 outil - Extérieur

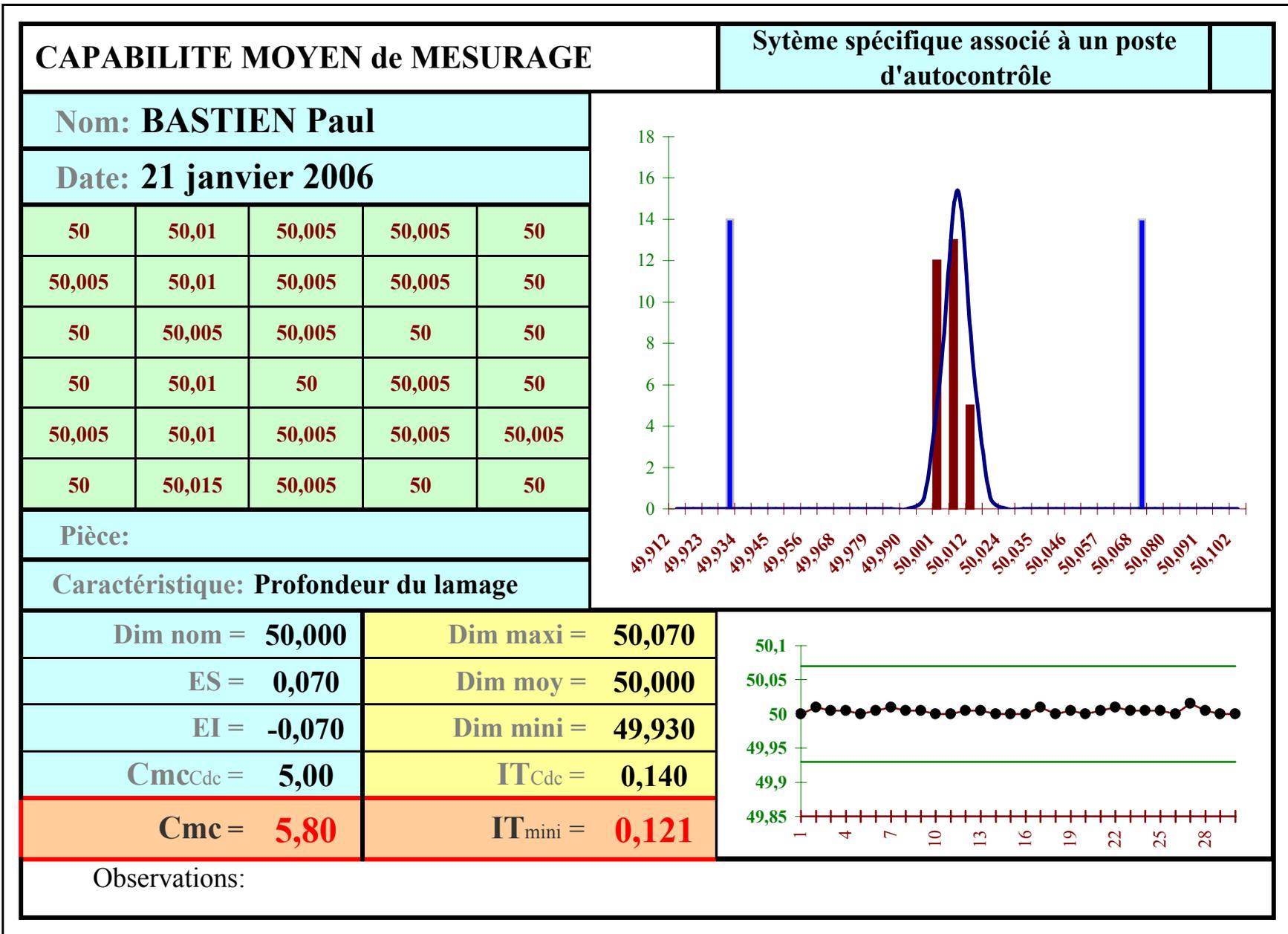


2 outils - Extérieur



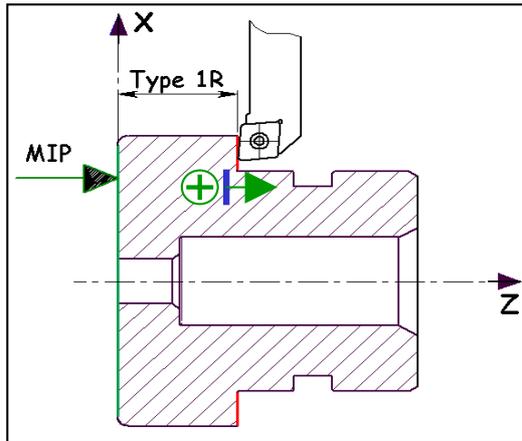
2 outils - Intérieur





Equations de correction TOURNAGE

1/2

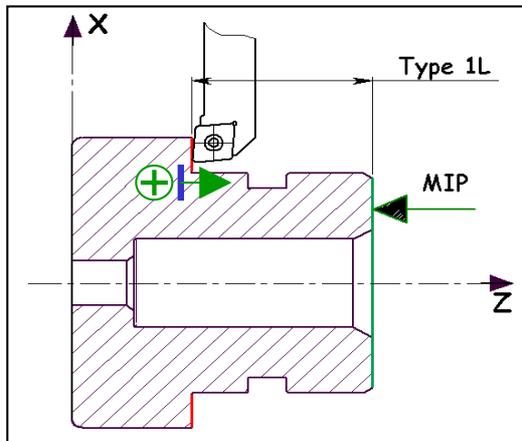
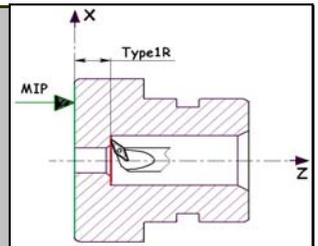


Type 01R

DEC.Z ou Jauge.Z

$$\text{Correction} = D_{\text{moy}} - D_{\text{mes}}$$

La spécification étant associée à la mise en position de la pièce, on privilégiera la modification du décalage suivant Z

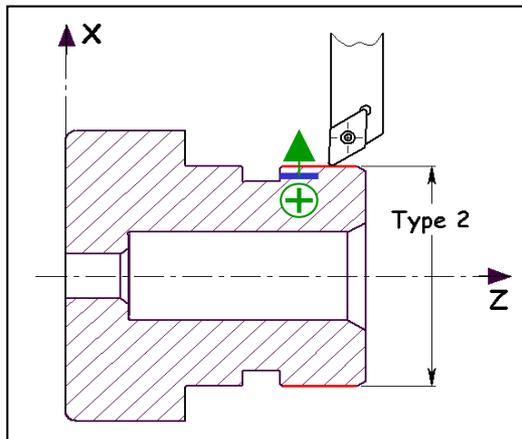
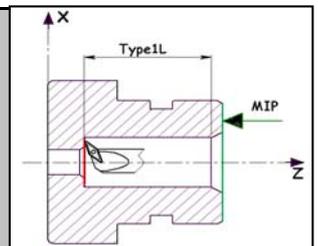


Type 01L

Jauge.Z

$$\text{Correction} = D_{\text{mes}} - D_{\text{moy}}$$

La valeur de la correction est donnée au Ø. Si la correction est saisie sur la jauge il est nécessaire de la diviser par 2

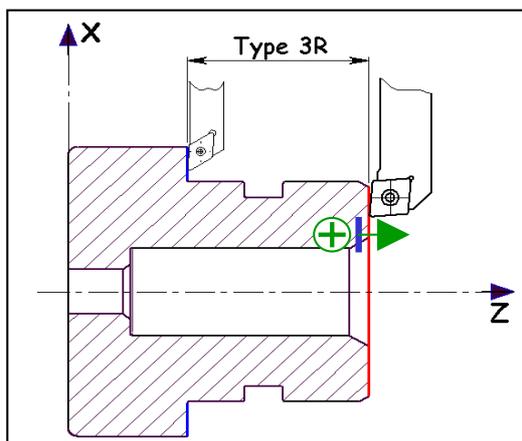
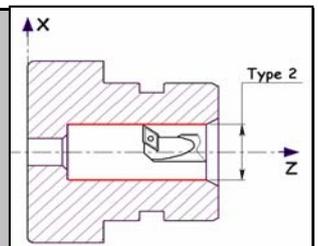


Type 02

Jauge.X

$$\text{Correction} = D_{\text{moy}} - D_{\text{mes}}$$

Obtention d'un cylindre intérieur ou extérieur par chariotage

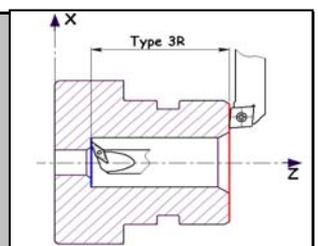


Type 03R

Jauge.Z (outil face avant)

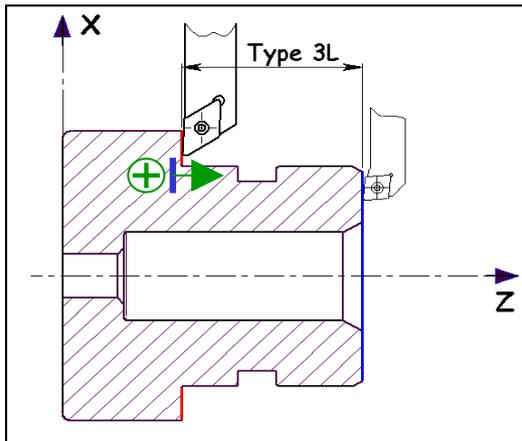
$$\text{Correction} = D_{\text{moy}} - D_{\text{mes}}$$

Attention aux interactions lors de la modification d'une spécification associée à deux outils



Equations de correction TOURNAGE

2/2

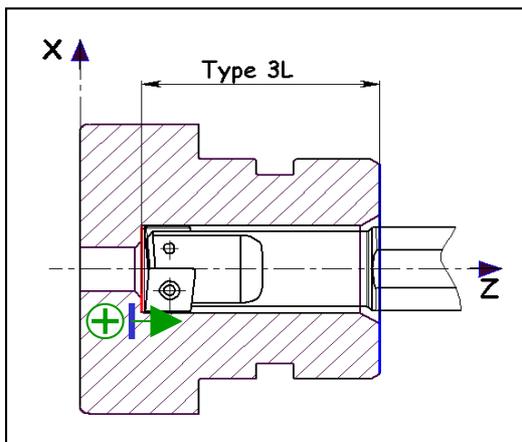
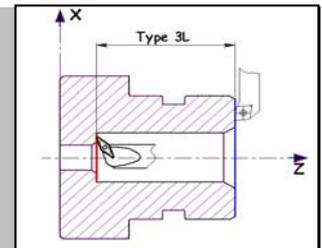


Type 03L

Jauge.Z (outil épaulement)

$$\text{Correction} = D_{mes} - D_{moy}$$

Attention aux interactions lors de la modification d'une spécification associée à deux outils

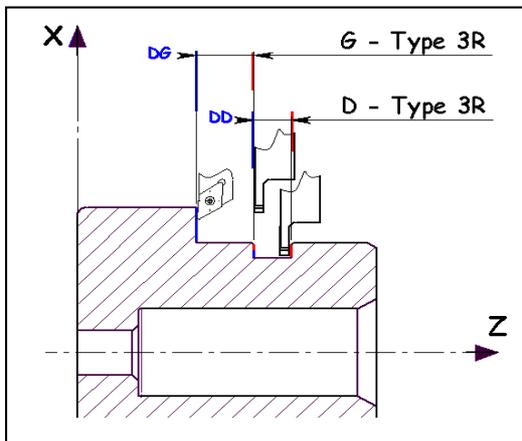
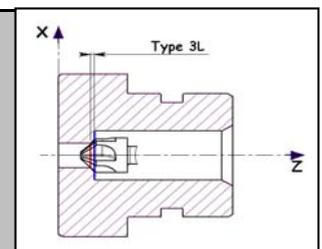


Type 03L

Jauge.Z (foret)

$$\text{Correction} = D_{mes} - D_{moy}$$

Si le \varnothing de perçage n'est pas conforme, il faudra vérifier la position suivant X du foret (PREF, orientation de la tourelle)



Type 05R

Les réglages de la position (d_b) et de la largeur (d_b) de la gorge sont l'association de 2 corrections de **type 3R**

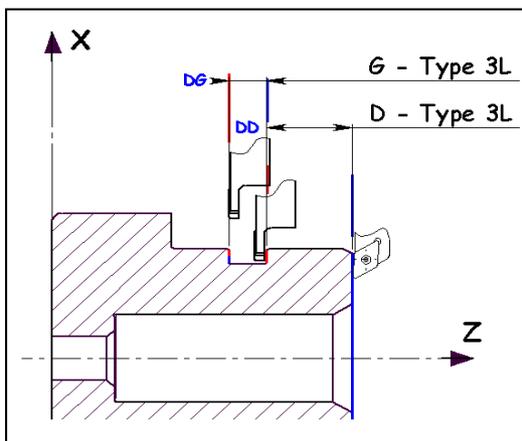
La gorge est réalisée par un même outil auquel il est affecté 2 correcteurs - Gauche & Droite

G Jauge.Z (correcteur gauche de l'outil à gorge)

D Jauge.Z (correcteur droite de l'outil à gorge)

$$\text{CorG} = D_{G_{moy}} - D_{G_{mes}}$$

$$\text{CorD} = D_{D_{moy}} - D_{D_{mes}} + \text{CorG}$$



Type 05G

Les réglages de la position (d_b) et de la largeur (d_b) de la gorge sont l'association de 2 corrections de **type 3G**

La gorge est réalisée par un même outil auquel il est affecté 2 correcteurs - Gauche & Droite

G Jauge.Z (correcteur gauche de l'outil à gorge)

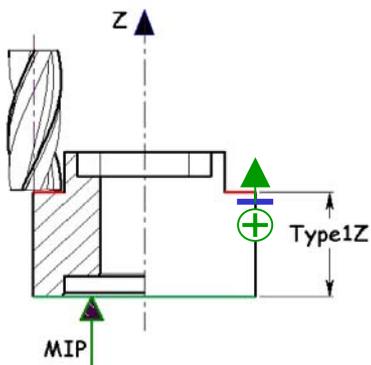
D Jauge.Z (correcteur droite de l'outil à gorge)

$$\text{CorD} = D_{D_{mes}} - D_{D_{moy}}$$

$$\text{CorG} = D_{G_{mes}} - D_{G_{moy}} + \text{CorD}$$

Equations de correction FRAISAGE

1/1

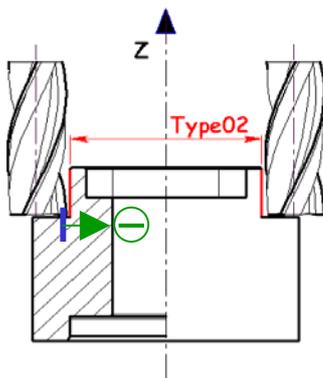
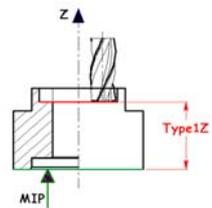


Type 01Z

DEC.Z ou Jauge.Z

$$\text{Correction} = D_{\text{moy}} - D_{\text{mes}}$$

La spécification étant associée à la mise en position de la pièce, on privilégiera la modification du décalage suivant Z

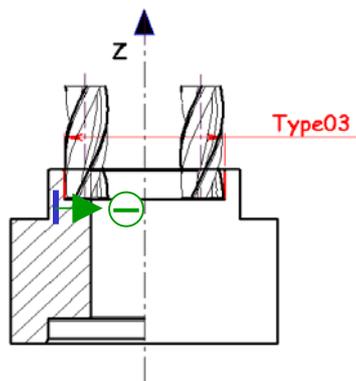
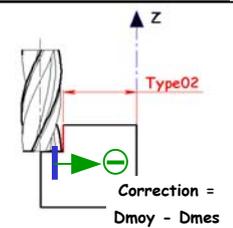


Type 02

Jauge.R

$$\text{Correction} = (D_{\text{moy}} - D_{\text{mes}})/2$$

Les deux faces de la rainure sont réalisées par la même fraise la variation est divisée par deux.



Type 03

Jauge.R

$$\text{Correction} = (D_{\text{mes}} - D_{\text{moy}})/2$$

Les deux faces de la rainure sont réalisées par la même fraise la variation est divisée par deux.



CAME pour moteur étoile

L'exemple traité de la façon la plus complète, concerne une phase de tournage relative à une **CAME** (version simplifiée à un seul étage) pour moteur étoile. Vous trouverez ci-dessous des informations complémentaires relatives à l'édition des documents de réglage et d'autocontrôle.

Dessin de définition de la CAME.

DDPF édité par le bureau d'étude à partir d'un fichier numérique 3D contractuel et non modifiable par le bureau d'industrialisation sans concertation avec le donneur d'ordre.

Nomenclature des phases.

Contrat de phase.

-- Sachant que pour un même outil, il n'est inscrit qu'une seule spécification par axe de programmation, suivant X, il n'a été retenu que le diamètre de l'alésage - sa tolérance de qualité 7 est inférieure à la tolérance de qualité 8 pour leamage.

-- La localisation « **3,50** » tolérance « 0,10 » vient en remplacement de la location « **14** » tolérance « 0,20 » inscrite sur le DDPF.

-- La mise en position est réalisée par des mors doux sur la partie circulaire de la came, ceci afin de respecter la coaxialité avec l'alésage $\varnothing 35$. Cette coaxialité vient en remplacement de la spécification géométrique de localisation d'une surface quelconque (la came) avec la référence B.

Porte-pièce.

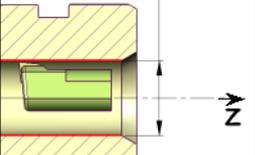
Le régleur trouvera les caractéristiques fonctionnelles du porte pièce nécessaires à l'usinage de la liaison linéaire annulaire, lors du relancement de la production.

Fiche outils.

Fiche de réglage. Pour le relancement de la production

Ordre 1 - Pour la localisation **3,50** liée à la MIP, le paramètre de correction retenu est le vecteur décalage de l'origine programme. La capabilité retenue est celle définie pour une mise en position sur une surface usinée.

Ordre 2 - $\varnothing 35$ M7 extrait de la fiche capabilité du tour ci-dessous

Diamètre - Intérieur					
	13 oct 05	752	7	25	0,021

Les moyens de mesurage retenus doivent être déclarés capables pour les mesurages spécifiés. Il est donc nécessaire d'avoir une base de données « Capacité des moyens de mesurage et de contrôle usuels », ou de déterminer ponctuellement le Cmc.

Nota : dans ce cas l'ordre de correction n'as pas d'influence sur les ajustements réalisés. L'ordre devra être respecté si les corrections sont liées entre elles, cas relativement peu courant, et à éviter dans la mesure du possible.

Chronogramme de contrôle des spécifications

Le temps d'usinage étant faible, les différents contrôles et mesurages seront effectués en alternance. Les spécifications de localisation et de coaxialité seront vérifiées toutes les 5 cames, le diamètre 35 M7 sera mesuré pour 4 cames sur 5.

Localisation 3,50	■	■			■					■					■					■					
Coaxialité	■	■			■					■					■						■				
Alésage Ø35 M7	■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■	
Repère production	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			

Fiche de suivi - Autocontrôle

Localisation 3,50

Poste de contrôle.

Alésage Ø 35 M7

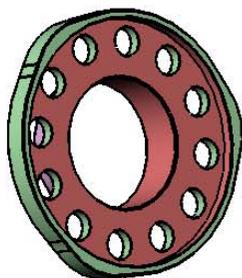
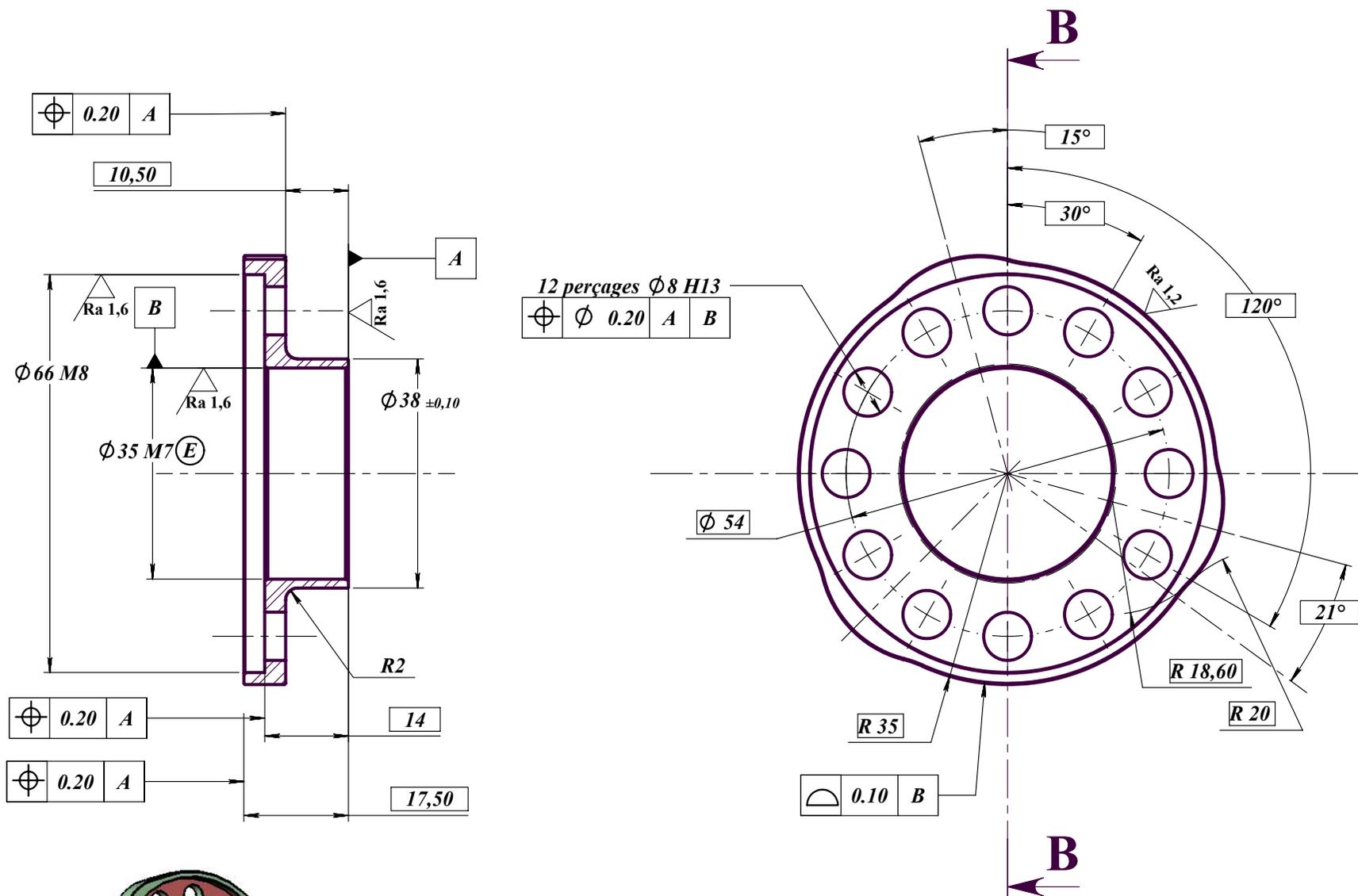
Fiche de suivi - Autocontrôle

Alésage Ø 35 M7

Poste de contrôle.

Coaxialité

Nota : dans la définition des limites de tolérance et de production, il n'a pas été pris en compte les incertitudes de mesurage.



Rugosité générale : $Ra 3.2$
Chanfreins à relever sur le modèle numérique

Echelle : 1:1	Matière : 35 CD 4 Masse 90 grammes	Etabli par : P.F.P
	CAME SIMPLE moteur étoile	Le : 30 janvier 2005
Lycée TURGOT 87100 LIMOGES		

Contrat de phase TOURNAGE

Lycée **TURGOT**
87 Limoges

Pièce : **CAME (simplifiée)**

Repère de la phase : **50**

Ensemble : **Moteur étoile**

Machine outil : **Somab 750**

Matière : **35 Cr Mo 4**

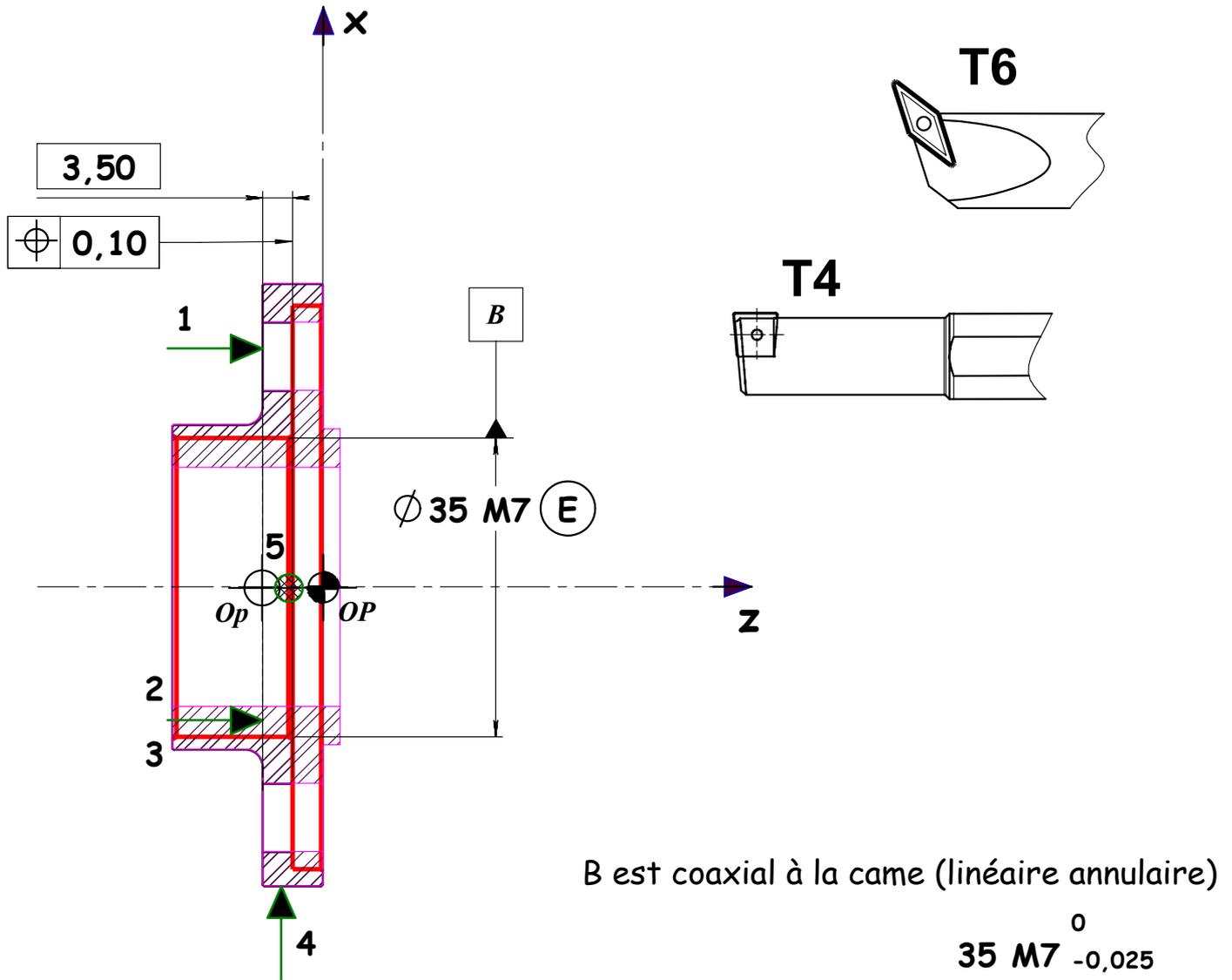
Programme MOCN : **%1**

CamePh50

Référence : **Autocontrôle Lille2006**

Etabli par : **F.PORTEFAIX**

Mise en position : **Appui plan - Linéaire annulaire - Serrage concentrique**



Opérations	Outils	T	Vc m/min	f mm/tr	n tr/min
B Finir le profil intérieur	A aléser S12-SVQBL-11	6	185	0,14	Vcc
A Ebaucher le profil intérieur	A aléser S12-SCLCR-09	4	160	0,16	Vcc

Porte-Pièce

Référence Porte-Pièce

Mors doux 3.70.05

Pièce : *CAME simple*

Ensemble : *Moteur étoile*

Repère Phase : *50*

Référence fiche : *Autocontrôle Lille 2006*

Etabli par : *F.PORTEFAIX*

Date : *26 janvier 2006*

Machine Outil : *Somab 750*

Programme CN : *%1 CamePh50*

Mise en position PIÈCE

DEC .a

Xa = 0

Appui plan - Linéaire annulaire - Serrage concentrique

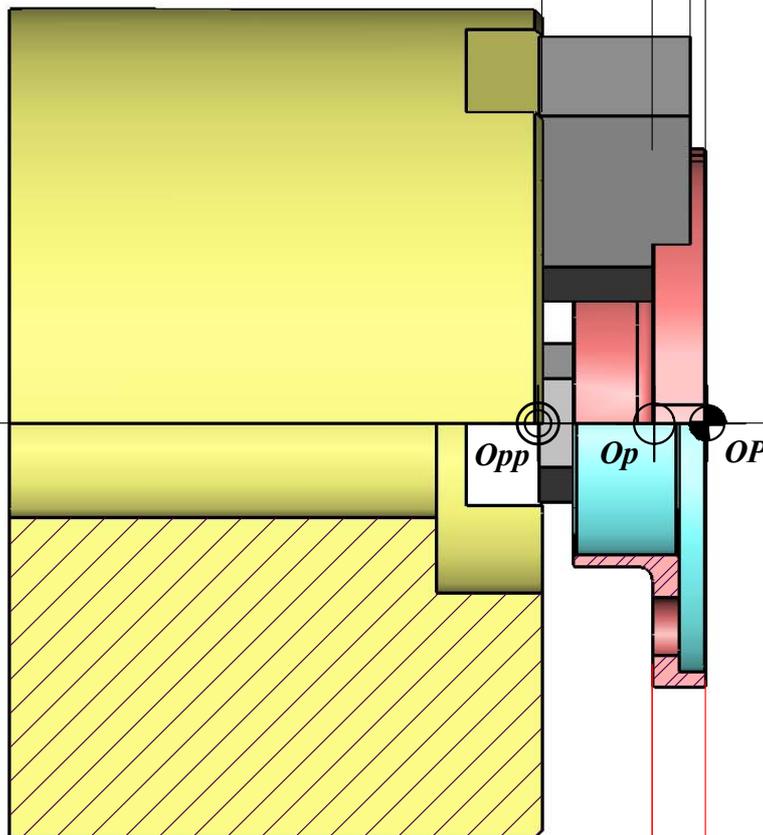
Opp.Op

Ya = /

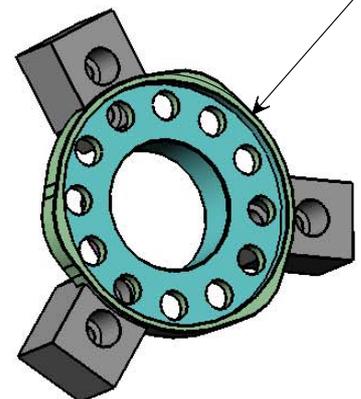
Za = à mesurer

DEC.Z

Linéaire annulaire = 5



Linéaire annulaire = $\varnothing 70,10$



Pièce : **CAME simple**

Fiche OUTILS TOUR

Ensemble : **Moteur étoile**

1/1

Repère Phase : **50**

Référence fiche : **autocontrôle Lille 2006**

Etabli par : **F.PORTEFAIX**

Date : **26 janvier 2006**

M.O.C.N : **Somab 750**

Programme M.O : **%1 CamePh50**

N° Outil : **T4**

N° Correcteur : **D4**

Porte-outil : **VDI 16**

Outil : **S12.SCLCR.09**

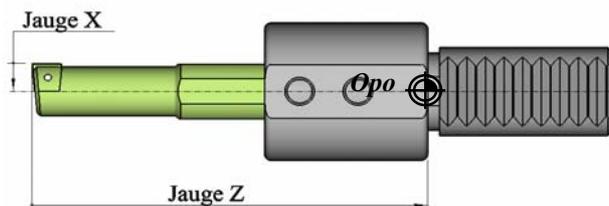
Observation : **T = 20 min (50 cames)**

Jauge X :

Jauge Z :

Rayon plaquette **r ϵ : 0,4**

Secteur C : **C7**



N° Outil : **T6**

N° Correcteur : **D6**

Porte-outil : **VDI 16**

Outil : **S12.SVQBL.11**

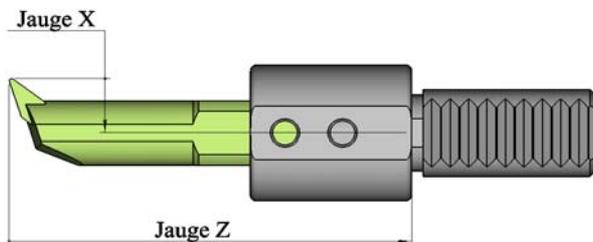
Observation : **T = 20 min (50 cames)**

Jauge X :

Jauge Z :

Rayon plaquette **r ϵ : 0,4**

Secteur C : **C7**



N° Outil :

N° Correcteur :

Porte-outil : **VDI 16**

Outil :

Observation :

Jauge X :

Jauge Z :

Rayon plaquette **r ϵ :**

Secteur C :

Fiche de réglage M.O.C.N - TOUR

1/1

Pièce : <i>CAME Simplifiée</i>	Ensemble : <i>Moteur étoile</i>
Repère Phase : <i>50 tournage</i>	Machine Outil : <i>Somab 750</i>
Etabli par : <i>FP</i>	Date : <i>26 janvier 2006</i>

Ordre de Correction 1	Définition de la spécification et du réglage associé	
Dimension maxi = 3,55	Moyen de mesurage (relancement) <i>Jauge de profondeur</i>	Paramètre de correction DEC.Z
Dimension moyenne = 3,5	Autocontrôle (suivi) <i>PP spécifique (voir annexe)</i>	Equation de calcul Dmoy - Dmes (type 01R)
Dimension mini = 3,55	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation = <i>Spécification liée à la MIP. La MIP est en limite de capabilité (Cam = 1,50)</i>		

Ordre de Correction 2	Définition de la spécification et du réglage associé	
Dimension maxi = 35	Moyen de mesurage (relancement) <i>Alésomètre 3 touches</i>	Paramètre de correction Jauge D6.X
Dimension moyenne = 34,988	Autocontrôle (suivi) <i>Alésomètre 3 touches</i>	Equation de calcul Dmoy - Dmes (type 02)
Dimension mini = 35,975	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation = <i>Ø35 M7 en limite de capabilité / Ø66 M8 réaliser par le même outil</i>		

Ordre de Correction 3	Définition de la spécification et du réglage associé	
Dimension maxi =	Moyen de mesurage (relancement)	Paramètre de correction
Dimension moyenne =	Autocontrôle (suivi)	Equation de calcul
Dimension mini =	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation =		

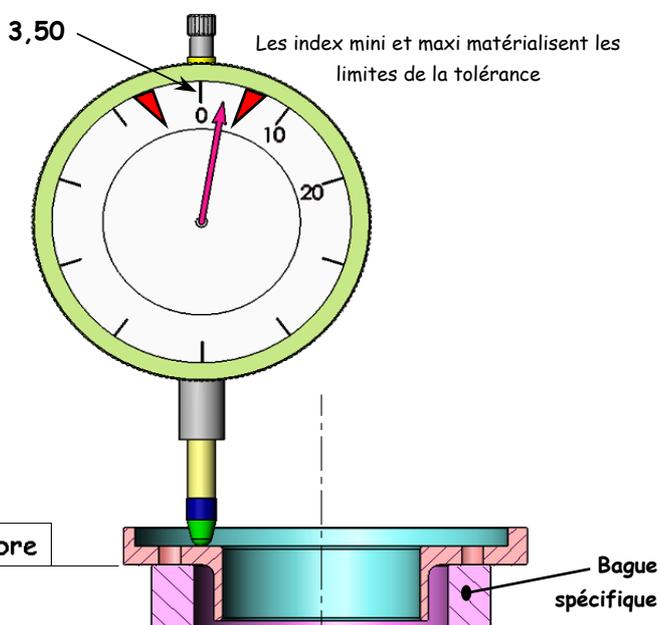
Ordre de Correction 4	Définition de la spécification et du réglage associé	
Dimension maxi =	Moyen de mesurage (relancement)	Paramètre de correction
Dimension moyenne =	Autocontrôle (suivi)	Equation de calcul
Dimension mini =	Dimension mesurée =	Correction (notée au Ø) =
Observation =		

Suivi de production: Poste de contrôle

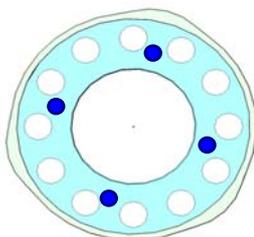
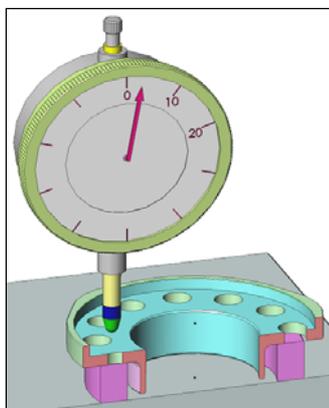
Pièce : CAME	Ensemble : Moteur étoile
Repère Phase : 50 tournage	Machine Outil : SOMAB 750
Établi par : FP	Date : 30 janvier 2006

Spécification <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 5px;">3,50</div>	D maxi = 3,55	Outil : Barre S12.SVQBL.11	Durée de vie en min
	D moy = 3,5	Plaquette :	20
	D mini = 3,45	Correcteur : D6.Z	Nbre de cycles
Équation Cor = Dmoy - Dmes		Observation :	50 cycles

Vue d'ensemble du poste de contrôle



Marbre



● 4 points de mesure à 90°

Informations complémentaires:

* Les contrôles de cette localisation et de la coaxialité sont réalisés en alternance avec le contrôle de l'alésage Ø 35 M7.

Préparation du poste

- * Voir document annexe définissant la procédure de mise en œuvre - réf: **Came06-09**
- * La course du palpeur doit être suffisante pour passer l'épaulement
- * Éventuellement vérifier Cmc

Étalonnage et réglage

- * Installer un empilage de cales égal à 3,50 sur la face supérieure de la bague spécifique et amener le palpeur au contact.
- * Régler le zéro comparateur et installer les index maxi et mini situant les limites de la tolérance.
- * Vérifier la rigidité de l'ensemble support et comparateur

Fréquence de contrôle 1 came /5

Procédure de contrôle

- * Ébavurer et nettoyer la came.
- * Poser la came sur la bague spécifique.
- * Faire glisser l'ensemble bague & came sous le palpeur qui sera maintenu en position haute.
- * Amener le palpeur délicatement en contact.
- * Réaliser 4 relevés à 90°.

La cote est déclarée conforme si les 4 valeurs relevées sont conformes

Intervention(s) sur le processus

- * Si la dimension est située dans les limites de production poursuivre la production.
- * Si la dimension est hors des limites de production mais dans les limites de tolérance modifier la valeur du décalage suivant Z (voir fiche de suivi).
- * Si la dimension est hors des limites de tolérance, refaire le mesurage après avoir vérifié l'étalonnage du comparateur.
- * Si le défaut persiste prévenir impérativement le régleur.
- * Si l'état de surface n'est plus conforme prévenir le régleur pour effectuer le changement des plaquettes (50 cames consécutives)
- * Après le changement de la plaquette de finition il est nécessaire de réajuster les jauges X et Z

LT Tugot
Limoges

AUTOCONTROLE

Pièce : *CAME*

Phase : *50 tournage*

Machine outil : *Somab 750*

Repère de la fiche :

Régleur :

Date production :

Opérateur :

Heure production :

Spécification

localisation 3,50

Dmaxi spécifiée = 3,55

Dmaxi production = 3,53

Dmoy = 3,5

Dmini production = 3,47

Dmini spécifiée = 3,45

Equation de correction

Paramètres de correction

Dmoy - Dmes

DECalage Z

Influence correction : pas d'influence

Observations : 1came/5 - le contrôle de cette localisation est réalisé en alternance avec le contrôle de l'alésage Ø 35 M7.

La durée entre 2 relevés ne devra jamais excéder 20 minutes

Pour toutes non conformités constatées, prévenir le régleur

Validation du suivi de production

Nom Prénom:

Date validation :

Observations :

Heures

Repère
production

Valeur
relevée

Valeur de la
Correction

Observations

Suivi de production: Poste de contrôle

Pièce : CAME	Ensemble : Moteur étoile
Repère Phase : 50 tournage	Machine Outil : SOMAB 750
Établi par : FP	Date : 30 janvier 2006

Spécification <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Ø35 M7</div>	D maxi = 35	Outil : Barre S12.SVQBL.11 Plaquette :	Durée de vie en min
	D moy = 34,988		20
	D mini = 35,975	Correcteur : D6.X	Nbre de cycles
Équation Cor = Dmoy - Dmes		Observation :	50 cycles

Vue d'ensemble du poste de contrôle



Alésomètre pour Ø35



Tampon double lisse pour le contrôle de l'exigence d'enveloppe

Préparation du poste

* prévoir un alésomètre 3 touches adapté à la mesure d'un Ø35.

Étalonnage et réglage

* étalonner l'alésomètre conformément aux directives définies par le fabricant.

Fréquence de contrôle 4 cames /5

Procédure de contrôle

* Ébavurer et nettoyer la came.
 * Réaliser le mesurage en utilisant le limiteur de couple.
Nota : le cylindre étant très court, un seul relevé sera réalisé

La cote est déclarée conforme si la valeur relevée est située dans les limites de tolérances définies

Intervention(s) sur le processus

* Si la dimension est située dans les limites de production poursuivre la production.
 * Si la dimension est hors des limites de production mais dans les limites de tolérance, modifier la valeur de la jauge suivant X - utiliser le correcteur dynamique associé
 * Si la dimension est hors des limites de tolérance, refaire le mesurage après avoir vérifié l'étalonnage de l'alésomètre.

 * Si le défaut persiste prévenir impérativement le régleur.
 * Si l'état de surface n'est plus conforme, prévenir le régleur pour effectuer le changement des plaquettes (50 cames consécutives)
 * Après le changement de la plaquette de finition il est nécessaire de réajuster les jauges X et Z

Informations complémentaires:

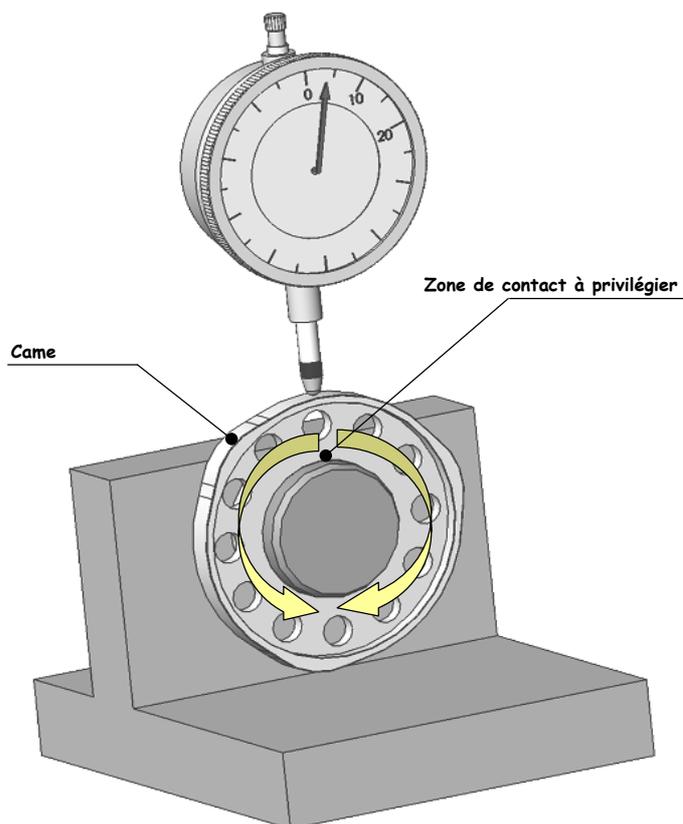
- * le contrôle de l'alésage Ø 35 M7 est réalisé en alternance avec les contrôles de la localisation et de la coaxialité.
- * Le contrôle de l'exigence d'enveloppe sera réalisé si un tampon double lisse Ø35 M7 est disponible - utiliser le calibre "entre"

Suivi de production: Poste de contrôle

Pièce : CAME	Ensemble : Moteur étoile
Repère Phase : 50 tournage	Machine Outil : SOMAB 750
Établi par : FP	Date : 30 janvier 2006

Spécification	Outil : Barre S12.SVQBL.11	Durée de vie en min
Coaxialité \varnothing 0,10	Plaquette :	20
Équation Cor = Pas de correction	Correcteur :	Nbre de cycles
	Observation :	50 cycles

Vue d'ensemble du poste de contrôle



Préparation du poste

- * Voir document annexe définissant la procédure de mise en œuvre - réf: **Came06-13**
- * La course du palpeur doit être suffisante pour passer la came (environ 3 mm)
- * Éventuellement vérifier Cmc (spécification géométrique)

Étalonnage et réglage

- * Il n'y a pas d'étalonnage à réaliser, seulement vérifier que le palpeur est correctement installé - perpendiculaire au plan médian de la came,

Fréquence de contrôle **1 came /5**

Procédure de contrôle

- * Ébavurer et nettoyer la came.
- * Glisser la came sur le centreur.
- * Amener le palpeur délicatement en contact sur la came.
- * faire faire un tour complet à la came en visualisant les positions extrêmes prises par l'aiguille. **Nota:** appuyer sur la came pour rester en contact sur la même zone pendant le contrôle

Le défaut est déclarée acceptable si l'écart relevé est inférieur ou égal à la 1/2 tolérance.

avec Écart = Valeur maxi - Valeur mini \leq 0,05

Intervention(s) sur le processus

- * Si l'écart est conforme poursuivre la production.
- * Si l'écart est supérieur à 0,05, mesurer le diamètre de l'alésage.
- * Si le défaut persiste **prévenir impérativement le régleur.**
- * Si l'état de surface n'est plus conforme prévenir le régleur pour effectuer le changement des plaquettes (50 cames consécutives)

Rque: Si le défaut de coaxialité est trop important, il est en général nécessaire de réalésier les mors doux.

Informations complémentaires:

- * Ce type de contrôle est valide, si les défauts de formes de l'alésage et de la zone de contact sont négligés devant le défaut de position.
- * Contrôle demandant de la rigueur de la minutie.

Exemple de fiche de réglage

Usinage de la première pièce

Réglages DYNAMIQUES

Ordre	Dimension moyenne	Moyen de mesure	Dimension mesurée	Paramètre de correction (Jauge - Correcteur dynamique - DECalage)	Valeur de correction
1	60	Jauge de profondeur	60,24	$D_{moy} - D_{mes}$ DEC.Z	-0,240
2	10	Jauge de profondeur	9,82	$D_{mes} - D_{moy}$ Jauge D5.L	-0,180
3	3	Jauge de profondeur	2,96	$D_{mes} - D_{moy}$ Jauge D3.L	-0,040
4	10	Micromètre exter 0-25	10,23	$D_{mes} - D_{moy} + Cor[3]$ Jauge D4.L	0,190
5	77,975	Micromètre exter 75-100	78,012	$(D_{moy} - D_{mes})/2$ Jauge D3.R	-0,019
6	72,023	Alésomètre 70-80	71,985	Réglage tête à aléser	

