



# SPC400

## NOTICE D'UTILISATION



22, avenue des vieux moulins  
Z.I. de Vovray – B.P. 424  
74020 ANNECY Cedex  
e-mail : [contact@smpr.com](mailto:contact@smpr.com)  
<http://www.smpr.com>

 (33) 04 50 45 24 61  
 (33) 04 50 51 73 83

## LES SECTIONS

<b>LES SECTIONS</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>2. DEFINITION DU CONTRÔLE</b>	<b>10</b>
<b>3. MESURES ET STATISTIQUES</b>	<b>31</b>
<b>4. EXEMPLES DE COMBINAISONS DES CAPTEURS</b>	<b>45</b>
<b>5. TABLE DES CONSTANTES ET DES FORMULES</b>	<b>48</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>52</b>

## 1. INTRODUCTION

1.1 PRESENTATION DU PRODUIT .....	2
1.2 PRECAUTIONS D'EMPLOI .....	2
1.3 CARACTERISTIQUES.....	3
1.4 LA FACE AVANT .....	4
1.5 LE CLAVIER .....	5
1.6 L'ECRAN .....	6
1.7 LA SORTIE SERIE .....	6
1.7.1 BORNAGE DU CONNECTEUR « PORT SERIE » .....	6
1.7.2 LE CRAYON OPTIQUE.....	7
1.8 ENTREE PEDALE .....	8
1.9 LA STRUCTURE DU LOGICIEL DU SPC400.....	9

## 1.1 PRESENTATION DU PRODUIT

Le comparateur multicote programmable **SPC400** est un appareil sophistiqué de contrôle dimensionnel géré par microprocesseur.

### **Un système de mesure multicote**

Il peut recevoir directement 8 capteurs inductifs (extensible en option à 16) et 8 capteurs numériques ou incrémentaux, mesurer 16 cotes pouvant appartenir à 16 postes de contrôle différents. Il peut également être équipé en option d'entrées-sorties gérées par des séquences d'automatismes et de 8 entrées pour recevoir divers instruments de mesure (pied à coulisse, micromètre, etc..)

### **Un calculateur programmable avec mémoire non volatile**

Les gammes de contrôle (cote nominale et de l'étalon, tolérances, formules de combinaison des capteurs, violations, etc..) sont programmées à partir du clavier et stockées dans une mémoire non volatile. Il est ainsi possible de les retrouver, ainsi que les résultats des mesures, après une coupure secteur.

La mémoire, d'une capacité de 4 pages, est extensible à 16 pages. Chaque page peut être partagée (partition) entre 1,2,4 ou 8 gammes de contrôle. Il est ainsi possible de stocker jusqu'à 128 gammes de contrôle.

### **Un affichage graphique à cristaux liquides**

Les cartes de contrôle sont affichées en mode graphique grâce à un afficheur à cristaux liquides rétro éclairé de 160\*128 points avec contraste réglable au clavier. En mode texte, ses 16 lignes de 20 caractères permettent un dialogue complet avec l'utilisateur.

### **Etalonnage automatique**

Le SPC400 s'étalonne automatiquement grâce aux valeurs lues sur l'étalon. Les tests de répétition et de retombée, ainsi que l'obligation d'étalonnage périodique en fonction du temps écoulé ou du nombre de pièces mesurées, peuvent être imposés.

## 1.2 PRECAUTIONS D'EMPLOI

- Etudiez complètement ce manuel avant de vous servir de l'appareil.
- N'exposez pas l'appareil à une température excessive (supérieure à 35 °C).
- N'utilisez pas de solvants pour son nettoyage.
- N'exposez pas l'afficheur à cristaux liquides à la lumière directe du soleil : sa durée de vie s'en trouverait abrégée.
- Ne jamais connecter ou déconnecter un instrument, ou un capteur numérique ou incrémental avec l'appareil sous tension.

### 1.3 CARACTERISTIQUES

- 8 entrées normalisées pour capteurs inductifs (83 Mv/v/mm sur 2,74 k $\Omega$ )  
Précision : +/- 1%  
Sélection automatique de l'étendue de mesure :
  - ◇  $\pm 2000 \mu\text{m}$ , résolution 1  $\mu\text{m}$  si affichage  $\leq 3$  décimales
  - ◇  $\pm 200 \mu\text{m}$ , résolution 0.1  $\mu\text{m}$  si affichage à 4 décimales.
- Option 8 entrées pour instruments Mitutoyo
- Option 8 entrées universelles pour instruments divers (pied à coulisse, micromètre, balance, etc..).
- Bus Orbit (RS485) pour 8 capteurs numériques ou incrémentaux.
- 16 cotes pouvant appartenir à 16 postes maximum pour une même pièce.
- Option 'cartes d'entrées-sorties' pour gérer des automatismes
- Afficheur à cristaux liquides LCD rétro-éclairé avec contraste réglable au clavier :
  - ◇ 16 lignes de 20 caractères en mode texte
  - ◇ 128\*160 points en mode graphique.
- Horloge temps réel et chien de garde.
- Mémoire de 4 pages pour 4 à 32 gammes, extensible à 16 pages (maximum 128 gammes).
- Clavier alphanumérique de 24 touches à effet tactile.
- 1 port série (RS232 et RS485) pour le raccordement d'une imprimante, d'un ordinateur extérieur ou d'un crayon lecteur de code à barres, ou pour le fonctionnement en réseau (option).
- 1 buzzer permettant de signaler les fausses manœuvres.
- Température d'utilisation : +15 °C à +30 °C
- Stabilité thermique en contrôle dimensionnel 0,02% par °C
- Humidité relative maximum 80 %
- Dimensions : largeur 290 mm, hauteur 117 mm, profondeur 175 mm.
- Masse 1900 grammes.
- Alimentation 220 V ou 110 V, +/- 10%
- Consommation maximum 15 VA

**1.4 LA FACE AVANT**

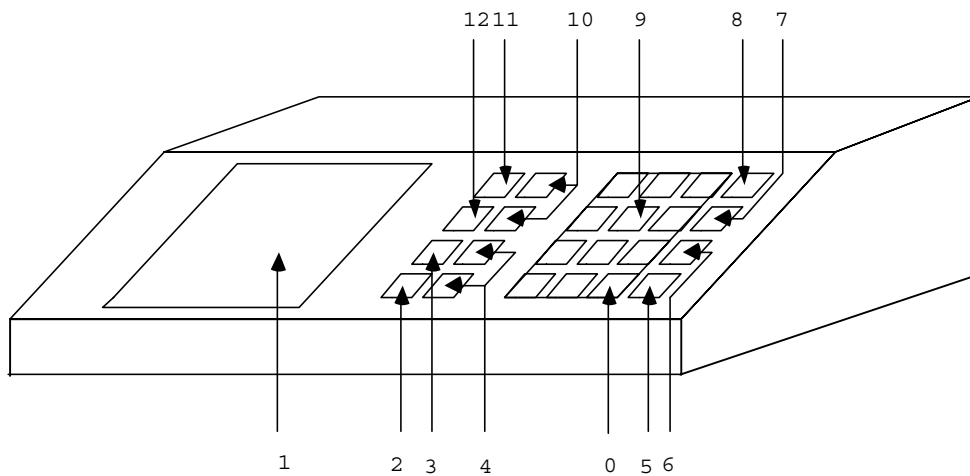













Fig. 1

- 0 = touche "retour" 
- 1 = afficheur à cristaux liquides.
- 2 = touche "mesure" 
- 3 = touche "sortie" 
- 4 = touches "page précédente, page suivante" 
- 5 = touche "fonction basse" 
- 6 = commande de transfert sur la sortie série 
- 7 = commande d'impression 
- 8 = touche de sélection numérique / alphabétique 
- 9 = pavé numérique.
- 10 = touches "ligne suivante, ligne précédente" 
- 11 = touche "suppression d'une valeur" 
- 12 = touche "effacement d'un caractère" 



## 1.5 LE CLAVIER


Toutes les commandes sont entrées au clavier : sa connaissance parfaite est donc nécessaire.

Le clavier est composé de 24 touches formant deux blocs :



- le bloc numérique (16 touches) pour les saisies
- le bloc de commande et d'édition (8 touches).



**Chaque touche peut avoir jusqu'à trois fonctions :**


- La première est inscrite au centre de la touche. Elle est accessible directement.
- On accède à la deuxième fonction inscrite au bas de la touche, en pressant la touche "fonction basse" ou "shift"  (5 sur Fig. 1) et, en même temps, la touche désirée.
- La troisième fonction des touches est la saisie des caractères alphabétiques. On y accède en pressant la touche de sélection alphabétique / numérique "alpha"  (8 sur Fig. 1). Un voyant s'éclaire alors dans la touche pour indiquer le passage en mode alphabétique. On retourne au mode numérique par une nouvelle pression sur la touche "alpha". En mode "alpha", il est aussi possible d'utiliser la touche "shift".


Le bloc numérique se présente sous la forme d'un clavier de calculatrice. Il permet la saisie des paramètres du contrôle et le choix dans les menus. Chaque saisie doit être validée par l'appui sur la touche "retour" .



**Six touches contrôlent tous les déplacements et l'édition :**


Les touches   (10 sur Fig. 1) servent à monter ou descendre d'une ligne à l'édition ou dans les menus. Elles permettent de passer d'un écran à l'autre dans l'affichage des statistiques d'une cote.

Les touches   (4 sur Fig. 1) servent à monter ou descendre d'une page pendant l'édition. Elles permettent de passer d'une cote à l'autre dans l'affichage des statistiques.

La touche  (11 sur Fig. 1) efface une valeur en vue de sa modification.




La touche  (12 sur Fig. 1) efface un à un les caractères sur la ligne de saisie.

La commande  (7 sur Fig. 1) permet d'imprimer les mesures et les statistiques sur une imprimante. La commande  (6 sur Fig. 1) permet d'envoyer les résultats par l'interface RS232.

La commande  (2 sur Fig. 1) déclenche les mesures. Si des cotes dynamiques ont été définies, un voyant rouge s'allume pour indiquer une mesure dynamique en cours. Un nouvel appui sur cette touche termine la mesure dynamique. Une impulsion lumineuse du voyant indique la lecture d'un instrument, lorsque l'option est présente.

**1.6 L'ECRAN**

Le contraste de l'écran LCD se règle au clavier, dans tous les menus comportant la date et l'heure

et un choix, par les touches   et  

**1.7 LA SORTIE SERIE**

Le SPC400 est équipé d'un port série, repéré ↓↑, sur la face arrière. Il permet le raccordement d'une imprimante série. Celle-ci doit utiliser le jeu de caractères étendus des imprimantes compatibles « IBM graphique ». Il permet aussi le fonctionnement du SPC400 en réseau ou le transfert des mesures vers un ordinateur ou autre dispositif du même genre.

Les possibilités RS232, RS485 et boucle de courant sont disponibles sur le connecteur. En milieu parasité, il est conseillé d'utiliser la liaison "boucle de courant".

Le format de transmission est le suivant :

1 bit de départ, 8 bits de donnée, 1 bit de stop, pas de parité.

La vitesse peut être modifiée par l'utilisateur (voir 2.4.4 Configuration).

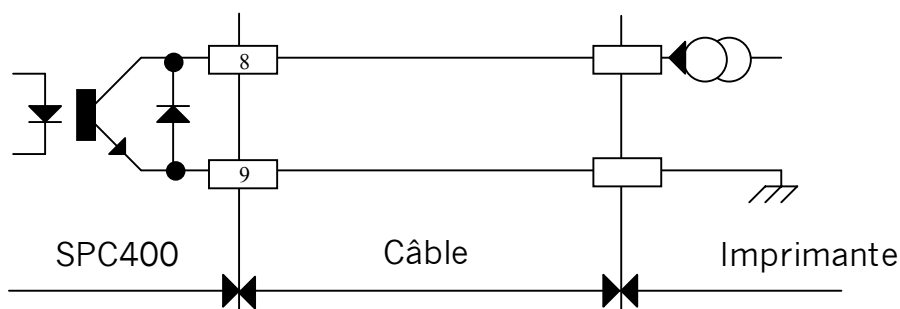
Le contrôle de flux est réalisé par le protocole XOn / XOff.

**1.7.1 BORNAGE DU CONNECTEUR « PORT SERIE »**

Il est équipé d'un connecteur femelle SubD 9 pôles.

**Description des signaux et assignation des broches.**

Borne	Signal	Sens	Description
1			Non utilisée
2	RX	E	Réception RS232
3	TX	S	Emission RS232
4	DTR	S	Signal positif à travers 5 kΩ
5	Masse	-	Masse / retour des signaux
6	A	E/S	Emission/réception RS485
7	B	E/S	Emission/réception RS485
8	CLhi	E	Entrée de la boucle de courant
9	CLlo	S	Sortie de la boucle de courant



**Raccordement en « boucle de courant »**

### **1.7.2 LE CRAYON OPTIQUE**

---

---

Un crayon optique adapté peut être raccordé au SPC400. Il peut être utilisé pour la saisie rapide des gammes de contrôle.

#### **Utilisation**

Le crayon doit être tenu à la manière d'un stylo, avec une inclinaison de 15° à 30°. Il peut être placé à l'une ou l'autre des extrémités du code à barres à lire. Déplacez d'un mouvement régulier le crayon optique, comme si vous traciez un trait, en appuyant légèrement. Un mouvement rapide donne de meilleurs résultats qu'un mouvement lent. Un bip sonore est émis dès que le code a été lu avec succès. L'information correspondante est alors immédiatement affichée.

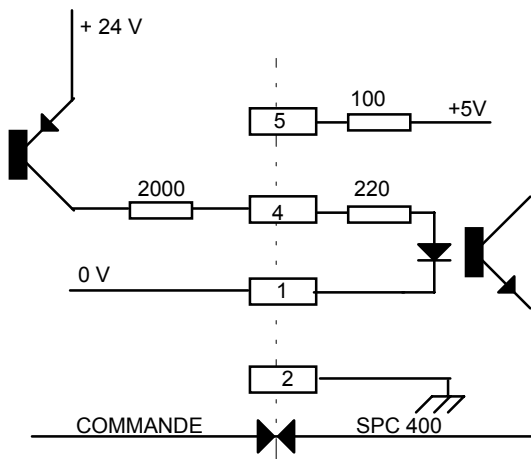
*Note* : De nombreux types de codes à barres peuvent être lus par le crayon optique. Ils sont en général imprimés à partir d'un ordinateur de bureau équipé d'un logiciel approprié. Il est préférable d'utiliser le code « 128B », car il contient tous les caractères majuscules et minuscules (sans accent), les signes mathématiques et les chiffres.

**1.8 ENTREE PEDALE**

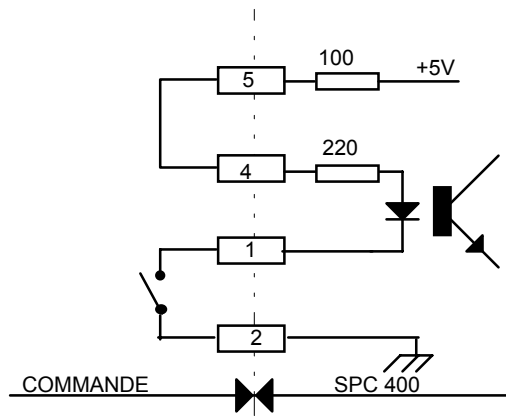
Sur la face arrière, un connecteur Din 5 pôles autorise le raccordement d'une pédale de commande.

L'entrée pédale effectue les mêmes fonctions que la touche ME, et peut être utilisée pour les automatismes.

<i>Borne</i>	<i>Signal</i>	<i>Description</i>
1	opto C	cathode de l'entrée opto-couplée
2	masse	
3	nc	
4	opto A	anode de l'entrée opto-couplée
5	+ 5V	+ 5 Volts à travers 100 Ω



Commande par automate



Commande par pédale

## 1.9 LA STRUCTURE DU LOGICIEL DU SPC400

Le logiciel du SPC400 est organisé autour de deux modules principaux :

1) un module de *définition du contrôle*

Il permet à l'utilisateur de saisir, modifier, imprimer les gammes de contrôle, de modifier la configuration du port série, de définir la langue utilisée, d'étalonner.

2) un module de *mesures et statistiques*

Il permet de mesurer, d'afficher et d'imprimer les résultats, d'afficher et d'imprimer les statistiques, de régler les capteurs, d'étalonner.

A chaque mise sous tension, l'utilisateur se retrouve dans le module qui était utilisé au moment de l'arrêt.

On passe du module de « *définition du contrôle* » au module de « *mesures et statistiques* » par la fonction 3 du menu :

3 : MENU MESURE

On passe du module de « *mesures et statistiques* » au module de « *définition du contrôle* » par la fonction 6 du menu :

6 : INITIALISER    puis  
2 : DEFINITION    puis  
MOT DE PASSE    « DEF »

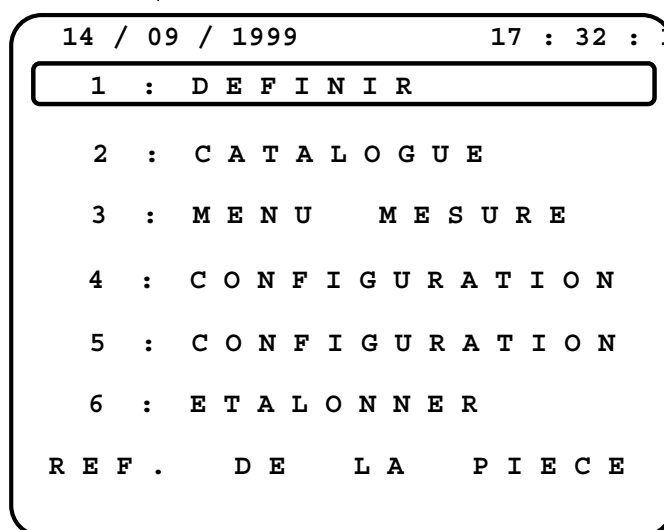
## 2. DEFINITION DU CONTRÔLE

Le module de *définition du contrôle* permet à l'utilisateur de saisir, modifier, imprimer les gammes de contrôle, de régler l'horloge. Il permet également de choisir la langue utilisée, de modifier la configuration du port série, de partager la mémoire et de régler les capteurs.

Il est organisé autour d'un menu central :

2.1	DEFINIR.....	11
2.1.1	ECRAN DE DEFINITION GENERALE.....	12
2.1.2	CHOIX DES OPTIONS (1).....	14
2.1.3	DEFINITION DES VIOLATIONS.....	14
2.1.4	DEFINITION DES COTES.....	15
2.1.5	CHOIX DES OPTIONS (2).....	20
2.1.6	ETALONNAGE.....	21
2.1.7	DEFINITION - Nb DE POSTE(S).....	22
2.1.8	AUTOMATISMES.....	22
2.1.9	DECLENCHEMENT MESURE.....	22
2.1.10	IDENTIFICATION DES CAPTEURS NUMERIQUES.....	23
2.2	CATALOGUE.....	24
2.2.1	SELECTIONNER.....	24
2.2.2	IMPRIMER.....	25
2.2.3	DUPLIQUER.....	25
2.2.4	SUPPRIMER.....	25
2.2.5	TELECHARGEMENT.....	25
2.3	MENU MESURE.....	26
2.4	CONFIGURATION 1.....	27
2.4.1	REGLER L'HORLOGE.....	27
2.4.2	CHOIX LANGUE.....	27
2.4.3	PORT SERIE.....	27
2.4.4	PARTAGER.....	28
2.5	CONFIGURATION 2.....	29
2.5.1	TEST CAPTEURS.....	29
2.5.2	MODE GRAPHIQUE.....	29
2.5.3	MOT DE PASSE.....	30

## 2.1 DEFINIR










*Note* : chaque fois que cela est possible, vous trouverez une aide appropriée sur la partie basse de l'écran.

Cette fonction permet de définir une nouvelle gamme de contrôle ou de modifier une gamme existante. La définition ou la modification d'une gamme porte sur la page mémoire sélectionnée.

***Important*** : avant de saisir une définition, assurez-vous que le partage de la mémoire est conforme à vos besoins (voir 3.6 Initialiser).

Vous pouvez changer la page sélectionnée avec la fonction catalogue (voir 3.4 Catalogue).

Vous pouvez vous déplacer dans un écran grâce aux flèches  , modifier une valeur caractère par caractère avec la touche , effacer complètement la ligne pour la saisir de nouveau avec la touche . Pour passer à l'écran suivant ou précédent, utilisez les touches  . Pour sortir, utilisez la touche .

---

## 2.1.1 ECRAN DE DEFINITION GENERALE

---

### ENTETE D'IMPRESSION

C'est un texte alphanumérique de 19 caractères maximum, apparaissant en tête des imprimés, en caractères expansés. Il peut contenir le nom de votre service ou celui de votre société. Pour une mise en page soignée, il est préférable de centrer le texte en le faisant précéder d'espaces



### REF. DE LA PIECE

C'est un texte alphanumérique de 19 caractères maximum, apparaissant dans le catalogue.

### STATISTIQUES

Deux types de calculs statistiques peuvent être effectués :

**DE LA MACHINE** : Permet l'étude, sur un laps de temps court, des dispersions dues à la machine. On mesure au moins 50 pièces consécutives. Les statistiques par cote fournissent les indications suivantes :

- MOYENNE
- ECART-TYPE
- CM (indice de capabilité machine)
- CMK (capabilité tenant compte de la position de la moyenne)
- POURCENTAGE de pièces défectueuses
- LES VALEURS MAXI ET MINI rencontrées
- L'ETENDUE (maxi-mini)
- L'HISTOGRAMME
- LA CARTE DE CONTROLE DES VALEURS INDIVIDUELLES
- LA DROITE DE HENRY
- L'ANALYSE DE PARETO (en cas de cote(s) hors tolérance).

**DU PROCEDE** : Permet l'étude du procédé de fabrication. On observe une fabrication sur un temps suffisamment long afin de mettre en évidence les dispersions causées par :

- la MACHINE
- la MATIERE
- la MAIN D'OEUVRE
- la METHODE utilisée
- le MILIEU (environnement)

On prélève des échantillons de 2 à 25 pièces à intervalle de temps déterminé. Les statistiques, par cote, fournissent les indications suivantes :

- CARTE DE CONTROLE DES MOYENNES
- CARTE DE CONTROLE DES ECARTS-TYPES ou DES ETENDUES
- CARTE DE CONTROLE AUX MOYENNES et  $6\sigma$  ou MOYENNES et ETENDUES
- LES LIMITES DE CONTROLE
- CP (indice de capabilité du procédé)
- CPK (indice de capabilité tenant compte du centrage du procédé).

*Remarque* : si vous choisissez statistiques du procédé, il est possible ensuite de traiter l'ensemble des pièces mesurées comme un prélèvement unique et d'effectuer les calculs statistiques de la machine.

Si l'étude du procédé est sélectionnée, l'opérateur doit ensuite définir le nombre de pièces par prélèvement (2 à 25).

Le SPC400 donne le choix entre des limites de contrôle calculées ou imposées. Vous devez choisir avec les touches [1] ou [2].

Vous devez également choisir entre la représentation des cartes des écarts-types ou des étendues avec les touches [1] ou [2], et valider ou non l'affichage des cartes mixtes (carte de contrôle aux moyennes et  $6\sigma$  ou moyennes et étendues) avec les touches [1] ou [2].

Enfin, dans le cas où le SPC 400 est utilisé pour faire du contrôle à 100% vous pouvez définir un nombre de pièces entre chaque prélèvement. Cette valeur sera comprise entre 0 (prélèvements consécutifs) et inférieure à 65000. Ainsi des prélèvements « automatiques » seront réalisés à intervalle régulier.

Note :

*Selon le type de statistiques choisis, les écrans de définition seront différents.*

## 2.1.2 CHOIX DES OPTIONS (1)

### UNITE

Le SPC400 peut utiliser comme unité de mesure le millimètre ou le pouce (inch). Vous devez choisir avec les touches [1] ou [2].

### DECIMALES

On peut choisir la précision, à savoir le nombre de décimales, figurant sur les affichages et sur les imprimés, par exemple 3 pour affichage du micron.

*Note :*

- *La précision de l'affichage ne modifie pas la précision des calculs qui sont toujours effectués en pleine précision.*

- *Dans le cas de cotes mettant en œuvre des capteurs inductifs, la précision choisie sélectionne automatiquement la résolution et l'étendue de mesure des capteurs :*

$\pm 2000 \mu\text{m}$  résolution  $1\mu\text{m}$  si affichage  $\leq 3$  décimales.

$\pm 200 \mu\text{m}$  résolution  $0.1\mu\text{m}$  si affichage = 4 décimales.

- *Dans tous les cas, les résultats des calculs statistiques sont affichés avec une décimale de plus que la précision choisie.*

### NOMBRE DE COTES

Il est possible de définir des gammes de contrôle comportant jusqu'à 16 cotes.

### PRODUCTION

En statistiques 'machine' ou 'aucune', la validation de cette option indique au programme de gérer les événements de fonctionnement de la production (codes d'arrêt ou d'événement, journal, ..).

Si cette option est validée, il est nécessaire de saisir le temps maxi entre 2 mesures. Ce temps (maxi 1 h) permet au SPC400 de déterminer si la production est arrêtée ou non, et donc d'inscrire dans le journal les arrêts et démarrages de la production.

## 2.1.3 DEFINITION DES VIOLATIONS

Le SPC400 surveille la stabilité du procédé de fabrication au moyen de critères (8 au maximum). Nous appelons « violation » le non-respect d'un ou de plusieurs critères.

Il est possible de valider huit contrôles de *violations* en statistiques « *procédé* »

4 sur les moyennes et 4 sur les écarts types (ou étendues).

Les contrôles de violations peuvent être individuellement activés ou désactivés par OUI ou NON :

- un point hors limites
- N points consécutifs (7 par défaut) en progression ascendante ou descendante.
- N points consécutifs (7 par défaut) situés du même côté de la valeur centrale.  
Le paramètre N « PRELEVTS/'SERIE' » est choisi entre 2 et 20.
- moins de P1 % (défaut 40 %) ou plus de P2 % (défaut 90 %) de points sur les NT derniers points dans le tiers central (entre  $-1\sigma$  et  $+1\sigma$ ) qui comprend en théorie 68,26 % de points pour une distribution normale
  - ◇ P1 = paramètre « LIMITE '1/3 C' :< » inférieur à 68 %
  - ◇ P2 = paramètre « LIMITE '1/3 C' :> » compris entre 68 et 100 %
  - ◇ NT= paramètre « PRELEVTS '1/3 C' » compris entre 15 et 50

Chaque violation sera détectée inférieure (symbole '▼') ou supérieure (symbole '▲') pour chaque type.

## 2.1.4 DEFINITION DES COTES

---

Deux écrans successifs permettent de définir un certain nombre de paramètres pour chacune des cotes. Dans le premier écran, vous définissez l'origine et le type de mesure pour chacune des cotes :

### ORIGINE

Définit le mode de saisie de la cote :

- les capteurs inductifs, numériques ou incrémentaux (origine = 0)
  - l'un des instruments si l'option est installée (origine = 1 à 8)
- Note* : le même instrument peut être utilisé par plusieurs cotes
- le clavier (origine = 9)
  - des cotes ou valeurs déjà calculées (origine = 10)

*Note* : l'aide au bas de l'écran n'affiche que les origines autorisées en fonction des modules capteurs présents dans votre appareil.


### TYPE DE MESURE


En cas de mesure à partir de capteurs inductifs, numériques ou incrémentaux, ou de combinaisons de cotes, plusieurs types de calculs peuvent être effectués :

**0 = STATIQUE** : c'est le type le plus courant, la pièce est fixe et la cote n'est lue qu'une seule fois.

**1 = MAXI-MINI**: comme pour les 4 types suivants, deux cas peuvent se présenter:

1) ORIGINE = capteurs INDUCTIFS, NUMERIQUES ou INCREMENTAUX (0) : c'est une cote dynamique. Le déclenchement de la mesure provoque l'allumage du

voyant de la touche  et la lecture en continu des capteurs correspondants. Cette

lecture prend fin grâce à un nouvel appui sur la touche . Le résultat affiché sera la différence entre la cote maximum rencontrée et la cote minimum rencontrée. Pour ce type de cote, seule la tolérance maxi vous est demandée. La cote théorique et la tolérance mini sont considérées comme égales à zéro.

2) AUTRE ORIGINE (1 à 8, 9, 10) : c'est une cote statique. Le SPC400 effectue un calcul sur une série de résultats (ex MAXI-MINI sur une série de capteurs ou sur série de cotes) (voir 2.1.3 DEFINITION DES COTES - CALCULS).

**2 = MOYENNE** : Si c'est une cote dynamique, le résultat est la moyenne des cotes rencontrées (somme des cotes/n). Si c'est une cote statique, c'est la moyenne d'une série de cotes ou d'une série de capteurs.

**3 = MEDIANE** : Si c'est une cote dynamique, le résultat est la médiane entre les cotes maximum et minimum rencontrées ((maxi+mini)/2). Si c'est une cote statique, c'est la médiane d'une série de cotes ou d'une série de capteurs.

**4 = MAXI** : Si c'est une cote dynamique, le résultat est la cote maximum rencontrée. Si c'est une cote statique, c'est le maximum d'une série de cotes ou d'une série de capteurs.

**5 = MINI** : Si c'est une cote dynamique, le résultat est la cote minimum rencontrée. Si c'est une cote statique, c'est le minimum d'une série de cotes ou d'une série de capteurs.

### **MODE « INTERROMPU » EN DYNAMIQUE**

Pour une cote ayant comme origine de mesure 'capteurs' et un type de mesure dynamique, il est possible de sélectionner le mode dynamique standard ou un des deux modes dynamiques interrompus : maxi ou mini.

Dans les modes interrompus, seuls les points de rebroussement haut (maxi) ou bas (mini) sont conservés comme mesures. La mesure dynamique ne sera donc pas continue, mais interrompue selon la détection des points de rebroussement.

Un point de rebroussement haut est détecté si la mesure redescend de la valeur du seuil (paramétrable) après un maximum. Un point de rebroussement bas est détecté si la mesure remonte de la valeur du seuil (paramétrable) après un minimum.

### **TYPE DE SAUVEGARDE DES MESURES**

Chaque cote peut être déclarée comme :

- « *intermédiaire* » : oui = mesures non sauvegardées et pas dans les statistiques  
Les cotes intermédiaires n'apparaissent pas dans les écrans de résultats.
- « *dans stat.* » : non = mesures sauvegardées et pas dans les statistiques

---

Le deuxième écran de la définition des cotes vous permet de saisir pour chacune des cotes : la désignation, la valeur nominale, la cote étalon, les tolérances maxi et mini et le calcul à effectuer :

#### **DESIGNATION**

C'est un texte alphanumérique de 19 caractères maximum.

#### **NOMINALE**

C'est la cote théorique, ou cote du plan, exprimée en millimètres ou en pouces.

#### **ETALON**

C'est la cote de l'étalon qui servira de référence pour les mesures avec des capteurs inductifs, numériques ou incrémentaux.

#### **TOL. MAXI**

C'est la tolérance maxi, entrée sous forme d'écart (ex 0,02).

#### **TOL. MINI**

C'est la tolérance mini, entrée sous forme d'écart (ex -0,02).

## CALCUL

C'est un texte alphanumérique de 39 caractères maximum qui prend la forme d'une expression mathématique. Elle définit la combinaison des capteurs et les calculs nécessaires (voir 4. Exemples de combinaisons des capteurs).

Le SPC400 dispose de **5 types d'entrées** de données.

Les variables à utiliser selon la source de mesure sont :

- capteurs inductifs: **C(n)** où 'n' est le numéro du capteur ( $1 \leq n \leq 16$ )
- capteurs numériques : **S(n)** où 'n' est le numéro du capteur ( $1 \leq n \leq 8$ )  
ou incrémentaux :
- entrées instruments: **I(n)** où 'n' ( $1 \leq n \leq 8$ ) est le numéro de la cote et non de l'instrument, car un même instrument peut être utilisé pour lire plusieurs cotes. Le numéro de l'instrument utilisé a été défini plus haut, pour chaque cote, dans "origine".
- saisie au clavier: **K(n)** où 'n' est le numéro de la cote ( $1 \leq n \leq 16$ )
- autre cote: **M(n)** où 'n' est le numéro de l'autre cote (résultat d'une cote déjà calculée) ( $1 \leq n \leq 15$ )

Notes :

*Les mesures de différentes origines peuvent être utilisées dans les calculs :*

- *Dans les cotes ayant pour origine des capteurs inductifs, numériques ou incrémentaux (0), les variables C() et S() peuvent être utilisées.*
- *Dans les cotes ayant pour origine des instruments, les variables C(), S() et I() peuvent être utilisées.*
- *Dans les cotes ayant pour origine le clavier, les variables C(), S(), I() et K() peuvent être utilisées.*
- *Dans les cotes ayant pour origine d'autres cotes, les variables C(), S(), I(), K(), M() ou un seul tableau de variables C(x..y), S(x..y), I(x..y), K(x..y), M(x..y) peuvent être utilisés, "x" et "y" représentent le premier et le dernier membre du tableau. Dans le cas d'un tableau M(x..y), "x" et "y" doivent être inférieurs au numéro de la cote à laquelle s'applique le calcul. Par exemple pour la cote 5, "x" et "y" ne peuvent pas dépasser 4.*

Les calculs sont effectués dans l'ordre suivant :

- en premier, les cotes ayant pour origine des capteurs inductifs, numériques ou incrémentaux (origine=0)
- puis les cotes saisies avec des instruments ( $1 \leq \text{origine} \leq 8$ )
- puis les cotes entrées au clavier (origine=9)
- enfin les cotes issues de calculs entre cotes (origine=10).

Pour chaque origine, ils sont effectués dans l'ordre chronologique (cote 1 puis 2).

**LES OPERATEURS**

Les opérateurs suivants sont admis dans les calculs : + - \* / ( )

De même que :

<b>SIN (x)</b>	= sinus de x
<b>COS (x)</b>	= cosinus de x
<b>TAN (x)</b>	= tangente de x
<b>ASIN (x)</b>	= arc sinus de x
<b>ATAN (x)</b>	= arc tangente de x
<b>SQR (x)</b>	= racine carrée de x
<b>EXP(x)</b>	= e (2,7182818) à la puissance x
<b>y ** x</b>	= y à la puissance x
<b>LN (x)</b>	= logarithme naturel de x
<b>LOG (x)</b>	= logarithme en base10 de x
<b>ABS (x)</b>	= valeur absolue
<b>PI</b>	= 3,1415926
<b>RD</b>	= coefficient de conversion radians → degrés (180/PI)
<b>DR</b>	= coefficient de conversion degrés → radians (PI/180)

- Pour les fonctions trigonométriques, "x" est exprimé en radians
- Il est possible d'utiliser des coefficients entiers ou réels, qui peuvent être exprimés en notation scientifique.
- Il n'est pas recommandé d'utiliser une fonction trigonométrique directement sur la valeur d'un capteur inductif. Ex COS(C(1))

**PRESEANCE DES OPERATEURS**

La hiérarchie des opérateurs dans les calculs est la suivante :

- 1 les parenthèses ( )
- 2 EX (x)
- 3 négation -
- 4 multiplication et division \* /
- 5 addition et soustraction + -

Pour les calculs sur des tableaux de variables (ORIGINE 10, TYPE 1 à 5), les opérateurs admis sont les suivants :

- **C (x..y)** = effectue le calcul sur le tableau de capteurs inductifs x à y
- **I (x..y)** = effectue le calcul sur le tableau d'instruments x à y
- **S (x..y)** = effectue le calcul sur le tableau de capteurs numériques x à y
- **K (x..y)** = effectue le calcul sur le tableau de saisies faites au clavier x à y
- **M (x..y)** = effectue le calcul sur le tableau de cotes x à y

**CODES D'ERREUR**

Le SPC400 vérifie la validité du calcul demandé. En cas d'erreur, il affiche un code correspondant à l'erreur détectée :

**Erreurs de syntaxe :**

- 1 Manque une ou plusieurs parenthèses ouvrantes. Ex  $\text{COS}(25*\text{C}(2)+5))$
- 2 Manque une ou plusieurs parenthèses fermantes. Ex  $\text{COS}(25*\text{C}(2)+5$
- 3 Une ou plusieurs lettres sont en trop. Ex  $\text{C}(5)-\text{COS } 2/\text{PI}$
- 4 Erreur d'écriture autour d'un exposant. Ex :  $-25\text{E}++5$  ou  $5.\text{E}2$
- 5 Manque une ou plusieurs opérations. Ex :  $\text{C}(2)5$  ou  $\text{C}(1)\text{C}(2)$
- 6 Une ou plusieurs fonctions sans argument. Ex :  $\text{COS}()$  ou  $\text{C}()$
- 7 Une ou plusieurs opérations sans argument. Ex :  $\text{C}(2)+$  ou  $\text{S}(21)--\text{C}(5)$
- 8 Ecart mal employé (plusieurs déclarés ou pas à l'intérieur d'un tableau)  
Ex :  $\text{C}(2..5)+\text{I}(1..3)$  ou  $\text{COS}(1..2)$  NB: le signe - est autorisé devant l'écart
- 9 Valeur non entière dans un tableau ou un écart. Ex :  $\text{C}(+1.2)$  ou  $\text{I}(1\text{E}2)$

**Calcul impossible :**

- 20 Argument non conforme ex:  $\text{C}(0)$ ,  $\text{K}(20)$
- 21 1er terme d'un écart supérieur ou égal au second Ex :  $\text{S}(12..3)$

**Combinaison à revoir :**

- 30 Si cote capteur inductif ou numérique (origine 0), seuls les tableaux  $\text{C}()$  et  $\text{S}()$  sont autorisés. Ex :  $\text{C}(2)$  ou  $\text{S}(2..3)$
- 31 Si cote instrument (origine 1 à 8), seuls les tableaux  $\text{C}()$ ,  $\text{S}()$  et  $\text{I}()$  sont autorisés. Ex :  $\text{C}(2)$  ou  $\text{C}(1..3)$
- 32 Si cote Clavier (origine 9), les écarts ne sont pas autorisés. Ex :  $\text{C}(1..5)$
- 33 Si Autre Cote + Dynamique (origine 10, type>0), les écarts sont obligatoires. Mauvais :  $\text{C}(1)$  Bon :  $\text{C}(1..3)$

**Module absent :**


- 40 le module 'inductifs' est absent, une cote ne peut contenir de  $\text{C}()$
- 41 le module 'instruments' est absent, une cote ne peut contenir de  $\text{I}()$
- 42 le module 'capteurs numériques' est absent, une cote ne peut contenir de  $\text{S}()$

---

## 2.1.5 CHOIX DES OPTIONS (2)

---

### LE MODE D'IMPRESSION


SUR DEMANDE : C'est l'opérateur qui déclenchera l'impression, s'il le désire, après chaque mesure, par la touche .

AUTOMATIQUE : Après chaque mesure, le résultat sera automatiquement imprimé.

Vous devez choisir avec les touches [1] ou [2].

*Note : les fonctions "impression automatique" et "transfert automatique" utilisent le même port série. Elles ne sont donc pas autorisées simultanément.*

### LE MODE DE TRANSFERT

SUR DEMANDE : C'est l'opérateur qui déclenchera le transfert, s'il le désire, après chaque mesure, par la touche .

AUTOMATIQUE : Après chaque mesure, en version 'non-réseau', le résultat sera automatiquement transféré sur la liaison série. En version 'réseau' et en statistiques 'procédé', un export automatique sera demandé par le SPC400 au serveur en fin de prélèvement.

Vous devez choisir avec les touches [1] ou [2].

### LES CLASSES

Le SPC400 offre la possibilité d'effectuer le tri de pièces par classes.

Pour cela, il faudra définir le nombre de classes (jusqu'à 8) et la cote sur laquelle le tri sera effectué.

Si l'utilisateur souhaite utiliser N classes, il faudra définir les limites supérieures des classes de 1 à N (valeurs décroissantes de 1 à N) et la limite inférieure de la classe N, ainsi qu'un libellé pour chaque classe (8 caractères maxi).

Dans ce cas, à chaque mesure (acquisition ou visualisation instantanée), la classe (numéro et libellé) sera affichée en même temps que la valeur.

---

### 2.1.6 ETALONNAGE

---

Si votre gamme comporte des mesures avec capteurs inductifs, vous devez choisir le mode de fonctionnement de l'étalonnage :

#### **RETOMBEE**

Le test de retombée est destiné à s'assurer que les capteurs sont en bonne position et en bon état de fonctionnement.

Pour cela, à chaque étalonnage, on contrôle la position des capteurs sans puis avec l'étalon en place.

Le SPC400 vérifie que l'écart entre les deux positions des capteurs est supérieur à la valeur de retombée. Pour supprimer ce test, il suffit de rentrer 0.

#### **REPETITION**

C'est un test destiné à s'assurer de la validité du placement de la pièce étalon, ainsi que du bon état du support de pièce.

Pour cela, on mesure deux fois l'étalon et le SPC400 vérifie que les deux mesures ne diffèrent pas d'une valeur plus grande que la valeur de répétition.

Cette valeur est un pourcentage (maxi 25 %) de l'intervalle de tolérance : la valeur de répétition est donc différente pour chaque cote.

Pour supprimer ce test, il suffit de rentrer 0.

*Note : pour une plus grande fiabilité de vos étalonnages, il est vivement conseillé de valider les deux tests de retombée et de répétition. On oblige ainsi l'opérateur à démonter l'étalon entre les deux lectures, ce qui assure la validité du test d'étalonnage.*

#### **ETALONNAGE**

ETALONNAGE ou CONTROLE : La rubrique 'Etalonner' du menu 'Initialiser' activera un étalonnage ou un contrôle d'étalonnage selon le choix.

Il est possible de faire un étalonnage dans le menu 'Définir' (rubrique 5).

SUR DEMANDE : C'est l'opérateur qui choisira le moment de l'étalonnage en sélectionnant la fonction étalonnage dans le menu. Seul le premier étalonnage suivant la saisie ou la modification d'une gamme de contrôle est imposé par le SPC400.

AUTOMATIQUE : Le SPC400 surveille deux paramètres : le temps écoulé et le nombre de mesures effectuées depuis le dernier étalonnage. Le premier des deux paramètres à dépasser la valeur de consigne déclenche automatiquement la demande d'étalonnage.

*Note : Chaque fois que des valeurs numériques sont modifiées dans la gamme, l'étalonnage et les statistiques sont annulés.*

Lorsque vous choisissez étalonnage automatique, vous devez déterminer le temps maxi et le nombre de mesures.

#### **TEMPS MAXI**

C'est le temps maxi en heures et minutes entre deux étalonnages (maximum 99h59mn).

#### **Nb MESURES**

C'est le nombre maximum de mesures entre deux étalonnages (maximum 32000 mesures).

### 2.1.7 DEFINITION - Nb DE POSTE(S)

Cet écran vous demande d'entrer le nombre de postes de contrôle (de 1 à 16) comportant des capteurs inductifs et (ou) numériques. Ils correspondent au nombre de phases nécessaires pour contrôler complètement une pièce.

Si le nombre de postes est différent de 1, vous indiquerez, pour chaque poste, la première et la dernière des cotes mesurées sur le poste en question.

### 2.1.8 AUTOMATISMES

Les séquences d'automatismes suivantes peuvent être définies :

- 16 séquences « APn » exécutées avant la mesure de chaque poste
- 16 séquences « PPn » exécutées pendant la mesure de chaque poste (si des cotes dynamiques sont définies)
- 1 séquence « FP » exécutée à la fin de la mesure de tous les postes

Consulter la notice spécifique.

### 2.1.9 DECLENCHEMENT MESURE

Selon le type de statistiques choisi, les mesures seront déclenchées de plusieurs façons différentes :

- « **pédale** » : déclenchement par la touche ME ou par la pédale, suivi d'une temporisation programmable de 0 à 30.0 secondes.
- « **plage/cote** » : déclenchement automatique si une cote se trouve dans une plage de valeurs programmable, suivi d'une temporisation programmable de 0 à 30.0 secondes.



Dans ce mode, il faut définir, pour chaque poste, la cote déclenchante ainsi que les mini et maxi de la plage.

Dans ce mode, les mesures seront lues lorsque la cote déclenchante entrera dans la plage spécifiée. Dès que la mesure de la cote sera stabilisée dans la plage, la mesure du poste sera faite après la temporisation.

- « **t.cycl.** » : uniquement en statistiques machine, déclenchement cyclique par une temporisation programmable de 3 secondes à 10 heures.

Dans ce mode, les mesures commenceront par appui sur la touche ME (ou la pédale). Ensuite, entre chaque mesure, il est possible d'utiliser toutes les fonctions des menus du module « mesures ». Toute consultation en cours sera interrompue automatiquement par la mesure suivante.

La mesure cyclique en cours sera signalée dans tous les écrans par un signe ⏳ (sablier). On



arrêtera le cycle des mesures par la touche Shift ME ( .

- « **t.cycl+pédale** » : uniquement en statistiques machine, déclenchement cyclique par une temporisation programmable de 3 secondes à 10 heures, puis validation par la pédale.

Dans ce mode, les mesures commenceront par appui sur la touche ME (ou la pédale). Chaque mesure, au terme de la temporisation, devra être validée par l'entrée « pédale » (pédale ou automate).

Ensuite, entre chaque mesure, il est possible d'utiliser toutes les fonctions des menus du module « mesures ». Toute consultation en cours sera interrompue automatiquement par la mesure suivante.

La mesure cyclique en cours sera signalée dans tous les écrans par un signe ⏳ (sablier). On

arrêtera le cycle des mesures par la touche Shift ME ( .

- « **automatismes** » : déclenchement de mesure de poste par un programme défini par un langage d'automatismes simple.

Ce mode n'est pas autorisé pour des cotes avec instrument en mode 'par instrument'.

Dans ce mode, il est possible de définir, pour chaque poste, la cote déclenchante ainsi que les mini et maxi de la plage. Les bits d'état X2 et X3 (voir la notice spécifique) seront gérés par ces valeurs.


La mesure par « automatismes » sera signalée dans tous les écrans par un signe

### **2.1.10 IDENTIFICATION DES CAPTEURS NUMERIQUES**

---


Si votre gamme comporte des capteurs numériques ou incrémentaux, ceux-ci sont tous raccordés sur la même entrée (bus Orbit). Il est donc nécessaire de les identifier individuellement.

Si le capteur est connecté, une identification automatique sera faite en bougeant la touche du capteur de plus de 1% de son étendue de mesure. Le numéro d'identification du dernier capteur déplacé apparaît dans le cadre de saisie.

Il est également possible, pour chaque capteur, de rentrer le numéro d'identification au clavier, puis de valider la saisie avec la touche .

Les capteurs incrémentaux ne sont pas des capteurs « absolus »; à la mise sous tension, ils indiquent arbitrairement une valeur égale à zéro, quelle que soit leur position. Si l'on veut s'affranchir de ce problème, il est possible d'utiliser la référence du capteur. Le SPC400 dispose d'une fonction spéciale pour initialiser toujours à la même valeur la position des capteurs incrémentaux à chaque mise sous tension.

A chaque mise sous tension, si cette fonction est sélectionnée, le SPC400 affichera l'identificateur du (ou des) capteur(s). L'utilisateur devra alors enfoncer la tige de chaque capteur incrémental vers le maximum, dans son sens rentrant, pour le référencer.

La touche  permet de valider ou non cette fonction (affichage de « REF. INCREMENTAL :Oui :Non »).

---

*La définition du contrôle est maintenant terminée. Pour revenir au menu, utilisez la touche "sortie".*

## 2.2 CATALOGUE

La fonction catalogue donne accès au menu suivant :

10 / 01 / 1998 11 : 24 : 25

1 : S E L E C T I O N N E R

2 : I M P R I M E R




3 : D U P L I Q U E R

4 : S U P P R I M E R

5 : T E L E C H A R G E M E N T






6 : M E N U P R E C E D E N T

R E F D E L A P I E C E :


Il permet de sélectionner une gamme de contrôle ou une zone libre pour entrer une nouvelle gamme, d'imprimer la gamme sélectionnée, de dupliquer, de supprimer une gamme ou de faire des opérations de téléchargement avec un PC. Pour cela, il faut amener le rectangle de sélection sur la fonction choisie à l'aide des touches [1] à [6] ou   puis valider le choix avec .

### 2.2.1 SELECTIONNER

Les gammes de contrôle (cotes nominales, cotes de l'étalon, tolérances, formules de combinaisons des capteurs, etc..) et les résultats des mesures sont stockés dans les pages d'une mémoire non volatile. La mémoire a une capacité de 4 pages, extensible à 16. Chaque page peut être partagée entre 1, 2, 4 ou 8 partitions. Chaque partition contient une gamme de contrôle.

Pour définir une gamme, il faut d'abord sélectionner une page, puis une partition dans le catalogue. On sélectionne la page souhaitée avec les flèches  , puis la partition avec  , puis on valide le choix avec la touche .

La touche  permet d'obtenir l'impression de la gamme de contrôle sélectionnée.

Le SPC400 existe en version 'réseau' pour connecter à un ordinateur serveur jusqu'à 99 SPC400 sur une seule ligne RS485. Dans cette version, une ligne supplémentaire «  IMPORTER » apparaît en bas de l'écran pour appeler un catalogue distant sur l'ordinateur serveur.

---

### 2.2.2 IMPRIMER


---

Sort sur imprimante la liste des gammes disponibles (utile dans le cas d'une mémoire étendue).

---

### 2.2.3 DUPLIQUER

---



Cette fonction n'est accessible que lorsque le SPC400 est équipé d'une mémoire paginée ou comportant plusieurs pages. Il faut alors choisir la gamme à dupliquer, puis la destination. On valide le choix avec la touche . Il est ainsi rapide de créer des gammes ayant de nombreux points communs, ou d'archiver temporairement des statistiques.

*Note: Si la taille de la mémoire de la destination est supérieure ou égale à la source (page de destination moins partagée) (voir 2.4.5 Partager), la gamme sera dupliquée en conservant ses statistiques ; sinon seule la définition sera recopiée, effaçant ainsi les statistiques.*

---

### 2.2.4 SUPPRIMER

---

Cette fonction affiche le catalogue et permet d'effacer une gamme sélectionnée avec les flèches  . Une confirmation est demandée afin d'éviter les fausses manœuvres. Confirmez avec [O] (mode alpha).

---

### 2.2.5 TELECHARGEMENT

---

Cette fonction ouvre un sous-menu qui permet d'exporter des données vers un ordinateur personnel ou un autre SPC400 [1] ou d'importer des données à partir d'un ordinateur personnel ou d'un autre SPC400 [2].

Les deux appareils doivent être connectés au moyen d'un câble approprié.

#### 2.2.5.1 EXPORTER

En exportation, le SPC400 envoie tout ce que contient la gamme : la définition, les mesures et, le cas échéant, les mesures, les dates, les actions correctives, les causes d'interventions, etc.. On peut ainsi sauvegarder une gamme sur PC et l'importer à nouveau, plus tard, en reprenant les statistiques au même point.

La gamme active est émise vers un PC ou un autre SPC400. Si un transfert doit être effectué entre le SPC400 et un PC, le programme XGammes ou un programme adapté doit être exécuté sur le PC. Référez-vous à la documentation de ce programme.

Si vous souhaitez effectuer un transfert entre deux SPC400 : validez d'abord le menu IMPORTER du côté du récepteur, puis le menu EXPORTER du côté émetteur.

### 2.2.5.2 IMPORTER

Une gamme émise par un PC ou un autre SPC400 est reçue dans la gamme active.

Si on importe avec une gamme définie présente en mémoire, l'écran de sélection de gamme apparaît pour éventuellement changer la destination. Lorsque ce choix est validé, le transfert commence. On peut en suivre la progression grâce à un bargraphe en bas de l'écran.

En fin de transfert, le SPC400 recalcule les statistiques, puis vérifie la validité de la définition. S'il trouve une rubrique non conforme, on se retrouve dans le module de définition pour corriger cette rubrique.

Si un transfert doit être effectué entre le SPC400 et un PC, le programme XGammes ou un programme adapté doit être exécuté sur le PC. Référez-vous à la documentation de ce programme.

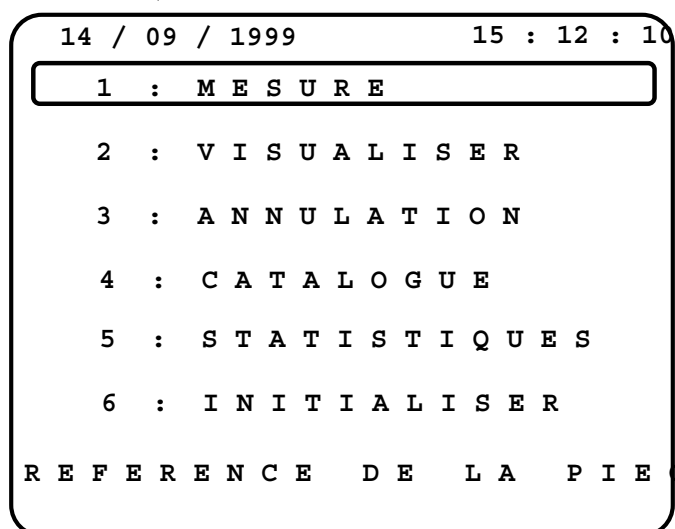
Si vous souhaitez effectuer un transfert entre deux SPC400 : validez d'abord le menu IMPORTER du côté du récepteur, puis le menu EXPORTER du côté émetteur.

*Note 1* : en import ou export, le paramétrage du port série est fixe et automatique.

*Note 2* : l'importation n'est pas disponible en version 'réseau'.

## 2.3 MENU MESURE

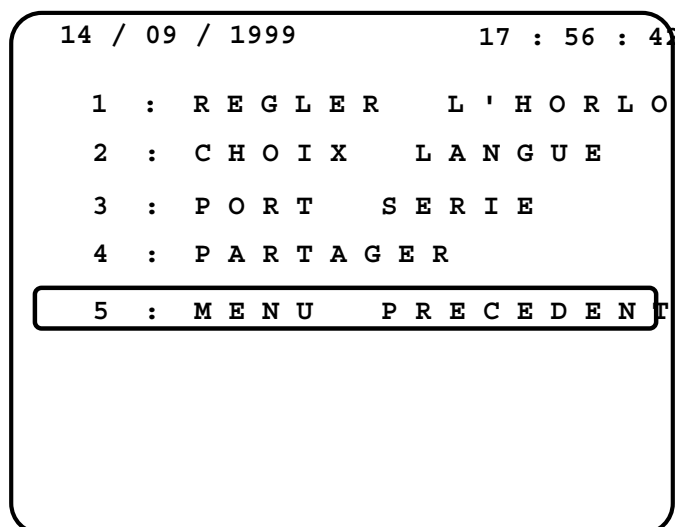
Ce choix permet d'accéder à la deuxième partie du programme : *mesures et statistiques* : voir § 3.



Menu 'mesures'

## 2.4 CONFIGURATION 1

Cette option donne accès à un menu de configuration :






### 2.4.1 REGLER L'HORLOGE

Il faut entrer l'heure, puis les minutes. Procéder de même avec la date, le mois et l'année (sur 4 chiffres).

Les dates sont affichées, imprimées et transmises avec l'année sur 4 chiffres.

### 2.4.2 CHOIX LANGUE

Sélectionner l'une des 5 langues disponibles (français, anglais, allemand, italien, espagnol)

avec les touches  , puis valider le choix avec .

### 2.4.3 PORT SERIE

Sélectionne la vitesse de transmission du port série soit en faisant défiler avec les flèches, soit en tapant directement le chiffre indiqué dans l'aide correspondant à la vitesse désirée.

Ce port est utilisable pour le raccordement d'une imprimante série ou d'un ordinateur. Le format de transmission est fixe :

8 bits de données, 1 bit de stop,  
sans parité, contrôle de flux XOn/XOff

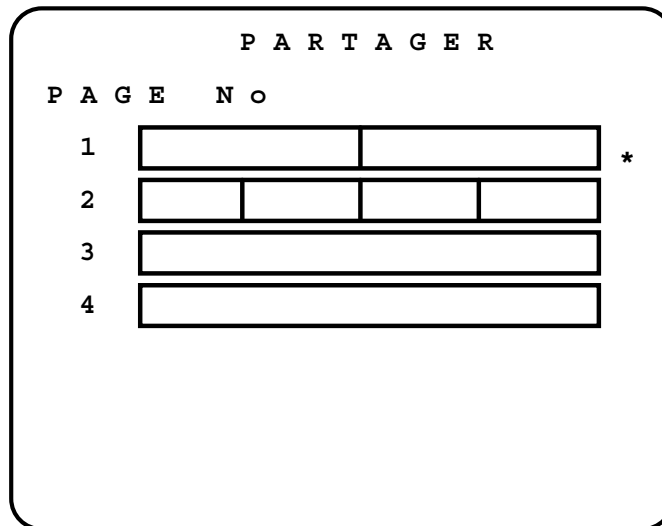
En version 'réseau' du SPC400 (voir § 2.2.1), d'autres paramètres sont proposés :

- vitesse réseau = 9600, 19200 ou 38400 baud
- type de liaison = RS232 ou RS485
- n° d'appareil de 00 à 99 (si 00, les fonctions 'réseau' sont invalidées)
- autorisation d'export dans le menu 'Mesure'
- autorisation d'import à partir d'un catalogue distant dans le menu 'Mesure'

**2.4.4 PARTAGER**

Permet de partager chaque page de la mémoire en 1, 2, 4 ou 8 gamme(s).

Ce partage permet d'optimiser l'utilisation de la mémoire. L'espace mémoire est utilisé dynamiquement. Si le nombre de cotes diminue ou si le nombre de pièces par prélèvement diminue, le nombre de prélèvements maximum augmente.



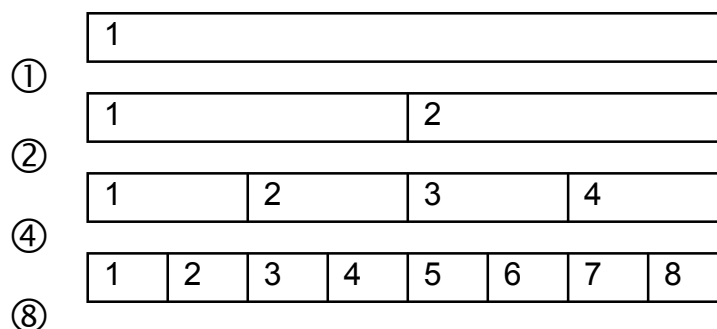
Chaque page est représentée par un rectangle.

La page sélectionnée par les touches est indiquée par une étoile '\*'.  
Le partage est réalisé avec les lettres B et G (flèches en mode « alpha ») :

G ( en mode alpha) augmente le nombre de gammes de la page

B ( en mode alpha) diminue le nombre de gammes de la page

Exemple de manipulation de partage d'une page :



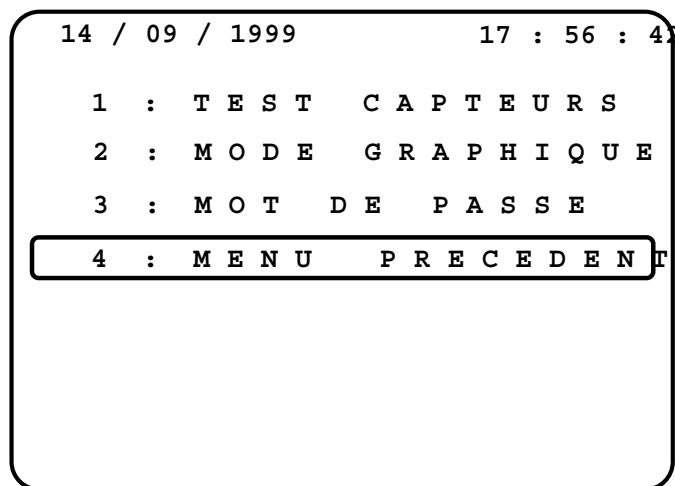
*Note : - Lorsqu'on manipule le partage d'une page, il y a une remise à zéro des statistiques de toutes les gammes définies dans la page et un effacement des gammes non définies. Il vaut donc mieux exporter les gammes sur un PC ou un autre SPC avant de partager si on ne veut pas risquer de perdre des mesures.*

*- Les gammes restent physiquement à la même place. Donc, quand on passe par exemple de ④ à ⑧, la gamme 1 reste en 1, la gamme 2 devient 3, la gamme 3 devient 5 et la gamme 4 devient 7. Bien sûr, le phénomène est le même en passant de ⑧ en ②, la gamme 1 reste toujours la 1 et seule la gamme 5 devient 2. Dans ce dernier cas, on a augmenté la mémoire disponible pour les gammes, cependant une mise à zéro des statistiques est effectuée.*

Pour revenir au menu précédent, utiliser la touche .

## 2.5 CONFIGURATION 2







Cette option donne accès au 2<sup>e</sup> menu de configuration :



### 2.5.1 TEST CAPTEURS

Cet écran affiche la valeur d'un capteur en vue de vérifier son fonctionnement ou d'ajuster sa position.

L'écran « test capteurs » comporte 1, 2 ou 3 rubriques selon la nature des modules de mesure installés. Le module de mesure sélectionné est indiqué par une étoile sur le côté gauche de l'écran.

Pour afficher les différents capteurs d'un même module (inductifs, numériques ou incrémentaux, instruments), utilisez les touches   ; pour passer d'un module à l'autre, les touches   ; pour revenir au menu, la touche . Il peut être nécessaire de presser longuement la touche  pour revenir au menu.

*Notes :*

1. Les capteurs numériques ou incrémentaux sont affichés avec leur course (en mm) et leur n° d'identification. Ils ne fonctionnent que s'ils ont été identifiés dans la définition de la gamme.
2. Pour les instruments, la touche ME ou l'appui sur la touche « mesure » de l'instrument lira l'instrument sélectionné (1 à 8).
3. Les câbles des instruments doivent absolument être connectés ou déconnectés alors que le SPC400 est hors tension.

### 2.5.2 MODE GRAPHIQUE

Donne le choix entre 2 modes graphiques selon l'imprimante utilisée. En effet, la commande qui sélectionne le saut de ligne en mode graphique n'est pas identique sur toutes les imprimantes compatibles IBM. Il en résulte un espacement anormal des lignes au cours de l'impression des cartes de contrôle.

**2.5.3 MOT DE PASSE**

---

---

Un mot de passe de 10 caractères maximum peut être défini de façon à interdire toute manipulation du SPC 400 par une personne non autorisée. Tous les choix à partir du clavier sont alors soumis à autorisation. Ce mot de passe est particulièrement utile lorsque le SPC 400 est intégré dans un système de contrôle automatique qu'une intervention non autorisée risquerait de bloquer.

*Attention : veillez à ne pas perdre ce mot de passe.*

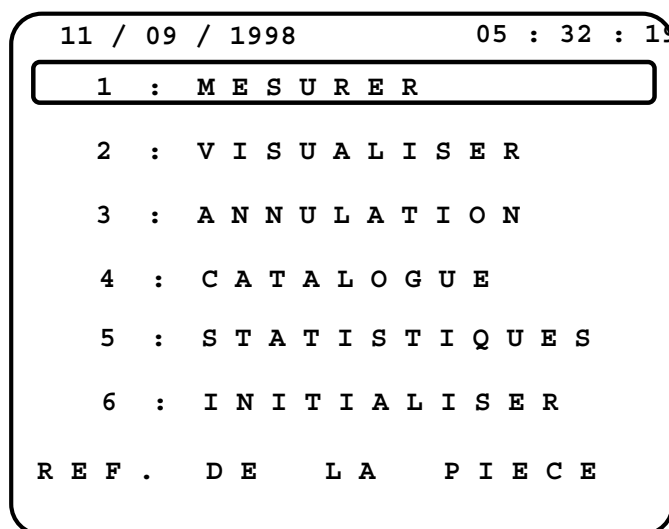
### 3. MESURES ET STATISTIQUES

Ce module est organisé autour d'un menu central. Il permet de mesurer, d'afficher et d'imprimer les résultats, d'afficher et d'imprimer les statistiques, de régler les capteurs, d'étalonner.

3.1 MESURER .....	32
3.2 VISUALISER .....	33
3.2.1 INSTANTANEE .....	33
3.2.2 ENREGISTREE .....	34
3.2.3 PRODUCTION .....	34
3.2.4 JOURNAL .....	34
3.3 ANNULATION .....	34
3.4 CATALOGUE .....	35
3.5 STATISTIQUES .....	36
3.5.1 LES STATISTIQUES DE LA MACHINE .....	36
3.5.2 LES STATISTIQUES DU PROCEDE .....	39
3.6 INITIALISER .....	43
3.6.1 EXPORTER .....	43
3.6.2 DEFINITION .....	43
3.6.3 R.A.Z. STAT .....	43
3.6.4 INTERVENTIONS .....	44
3.6.5 MENU PRECEDENT .....	44
3.6.6 REFERENCE DU LOT .....	44
3.6.7 ETALONNER .....	44






### 3.1 MESURER

Ce module est organisé autour d'un menu central. Il permet de mesurer, d'afficher et d'imprimer les résultats, d'afficher et d'imprimer les statistiques, de régler les capteurs, d'étalonner.






En fonction des possibilités (dans le cas où la mesure d'un prélèvement n'est pas terminée), ce menu peut être limité aux quatre premières lignes.


Selon le contenu de la définition (plusieurs postes, présence d'instruments, saisies au clavier), plusieurs cas peuvent se présenter. Il faut alors suivre les indications données à l'écran.

- La mesure est déclenchée en appuyant sur la touche  ou en utilisant une pédale raccordée à l'arrière du SPC400 (PED). Une première pression sur  affiche un écran indiquant les conditions de la mesure (n° de la mesure, n° du poste, n° du prélèvement). La mesure est réalisée à la deuxième pression sur .
- Si la définition ne comporte que des cotes statiques mesurées avec des capteurs inductifs ou numériques, le résultat est affiché directement.
- Si la définition comporte des cotes dynamiques, un voyant rouge éclaire la touche , indiquant une mesure dynamique en cours. Cette mesure se terminera par un nouvel appui sur . Ensuite le résultat sera affiché.

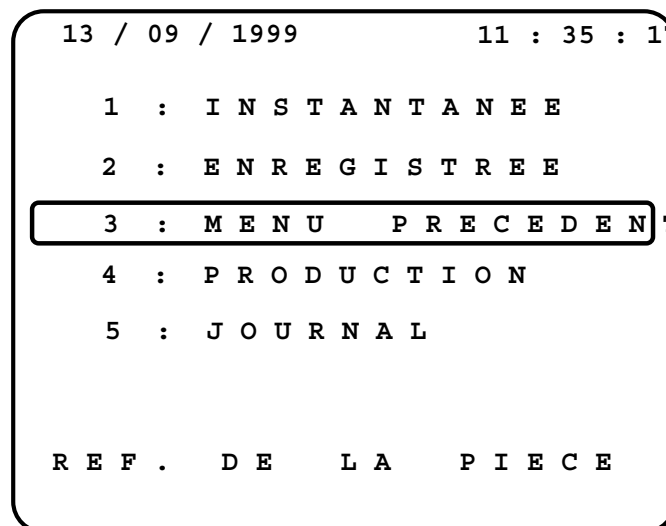
Dans ce cas, la mesure des cotes statiques est prise à l'allumage du voyant.

- Si la définition comporte des cotes mesurées à l'aide d'instruments ou saisies au clavier, le SPC400 vous demande de valider la saisie avec la touche "O". Pour simplifier votre tâche, il passe automatiquement en mode "alpha". En cas de désaccord avec la valeur mesurée, il est possible de faire une nouvelle saisie. Pour cela, placez le curseur sur la cote à relire, puis déclenchez la lecture.

- Dès la fin de mesure, l'impression des résultats ou le transfert par la sortie série a lieu, si l'une ou l'autre des options a été sélectionnée dans la définition. Dans le cas contraire, l'opérateur peut déclencher l'impression ou le transfert en utilisant les touches  ou .
- Il est possible de déclencher une nouvelle mesure directement depuis l'écran affichant les résultats en appuyant sur la touche .



La touche  appelle le menu principal ou les statistiques (avec indication de violation ou non sur la mesure) selon la configuration choisie.


## 3.2 VISUALISER



Cette fonction ouvre un menu qui donne accès aux fonctions suivantes :



### 3.2.1 INSTANTANEE



Permet la mesure « instantanée » des cotes statiques ou dynamiques, calculées à partir de capteurs inductifs ou numériques, avec bargraphe si les tolérances ne sont pas dépassées, sans prise en compte les résultats pour les statistiques. Le passage d'un poste à l'autre se fait grâce aux touches  .

Pendant la visualisation, on peut mesurer la pièce avec , puis revenir à la visualisation.

### 3.2.2 ENREGISTREE

---


Permet d'afficher toutes les cotes « enregistrées » en mémoire. Dans ce cas, l'écran propose d'afficher la dernière mesure, mais il est possible de demander toute autre cote déjà mesurée. Il est ensuite possible de changer de pièce avec les touches  .


Depuis l'écran « visualisation », on peut imprimer le fichier des mesures avec la touche . Dans ce cas, on peut préciser les limites du fichier à imprimer. Le retour au menu central est obtenu avec la touche . On peut aussi avec cette touche interrompre l'impression.

### 3.2.3 PRODUCTION

---

La rubrique « Production » permet d'afficher le nombre total de pièces, le nombre et le pourcentage de pièces bonnes et le nombre et le pourcentage de pièces mauvaises. Une liste des nombres de cotes mauvaises est également affichée.


Les touches   permettent d'afficher l'analyse de Pareto.

La touche  permet d'imprimer ce récapitulatif de production.

### 3.2.4 JOURNAL

---

La rubrique « Journal » permet d'afficher, si l'option 'production' a été choisie en statistiques 'machine' ou 'aucune', un journal des événements de production : arrêts et démarrages de la production, arrêts SPC400 et codifications par l'opérateur.

Le nombre total d'événements enregistrés est affiché, suivi de la liste des 10 derniers événements. La touche  permet d'imprimer ce journal.






Trois codes fixes sont définis par le SPC400 (sans code opérateur) : 0 = arrêt de la production, 1 = démarrage de la production et 2 = mise sous tension du SPC400.

La dernière ligne de l'écran permet de saisir un code d'événement (symbole  $\downarrow$ ) à 2 caractères et le code de l'opérateur (obligatoire) (symbole  $\boxtimes$ ) à 2 caractères. Une confirmation avec [O] (mode alpha) est demandée afin d'éviter les fausses manœuvres, car un événement ne peut être annulé.

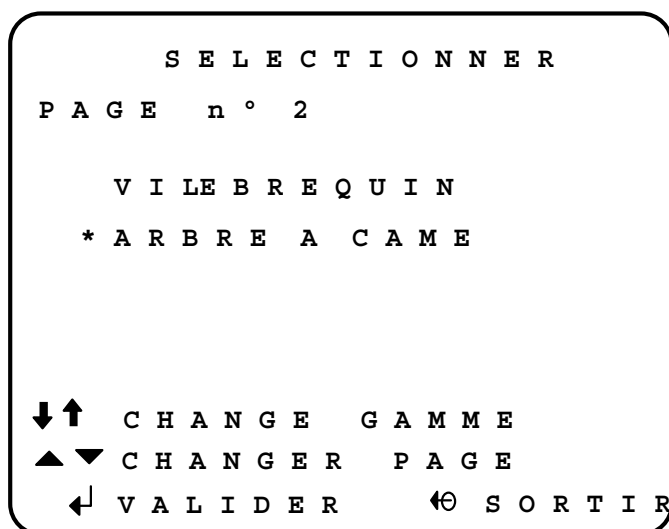
## 3.3 ANNULATION

La fonction annuler permet d'annuler la dernière mesure ou le dernier prélèvement. Une confirmation est demandée afin d'éviter les fausses manœuvres. Confirmez avec [O] (mode alpha).


### 3.4 CATALOGUE

La fonction « catalogue » du menu donne accès au catalogue qui permet de sélectionner une gamme de contrôle. Pour cela, il faut amener le rectangle de sélection sur la gamme choisie à l'aide des touches   si la page a été partagée, et des touches   si une mémoire de plusieurs pages est présente. Validez votre choix avec .

Si la gamme sélectionnée n'est pas complètement définie ou si elle n'est pas étalonnée, un message vous indiquera "GAMME INDEFINIE". Il faudra sélectionner une autre gamme.



La touche  permet d'obtenir l'impression de la gamme de contrôle sélectionnée.

Dans la version 'réseau', une ligne supplémentaire «  IMPORTER » peut apparaître, si l'autorisation a été validée (voir § 2.4.4), en bas de l'écran pour appeler un catalogue distant sur l'ordinateur serveur.

**3.5 STATISTIQUES**





Elles peuvent être obtenues depuis le menu central ou directement après une mesure, si un type de statistiques a été sélectionné dans la gamme.


Vous avez la possibilité de choisir entre :

1. STATISTIQUES DU PROCEDE
2. STATISTIQUES DE LA MACHINE

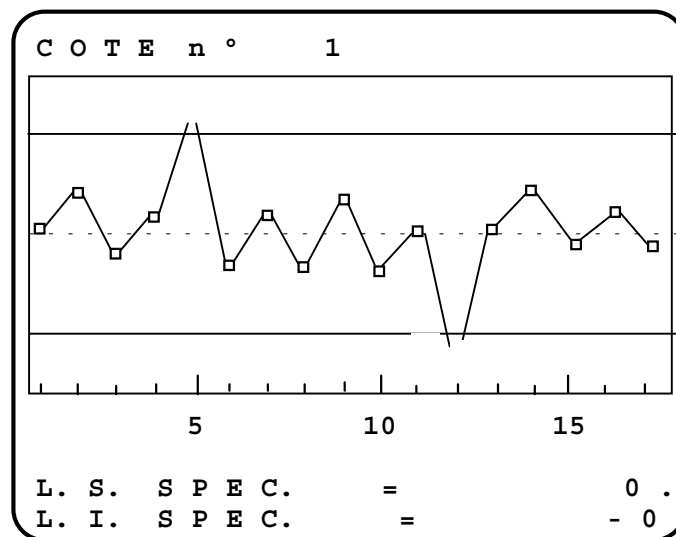
Si vous optez pour des statistiques de la machine, la totalité des pièces mesurées est considérée comme un lot unique. Il est alors possible d'afficher et d'imprimer l'ensemble des représentations propres à ce type de statistiques.

**3.5.1 LES STATISTIQUES DE LA MACHINE**

Pour chaque cote, quatre ou cinq écrans donnent les résultats du calcul des statistiques de façon numérique et graphique. On passe d'un écran à l'autre avec les deux touches  , et d'une cote à une autre avec les touches  .




L'impression des statistiques machine s'effectue sur la cote visualisée après appui de la touche  dans n'importe quel écran. On obtiendra les valeurs numériques ainsi que l'histogramme et la droite de Henry associés.

*Ecran « CARTE DES VALEURS INDIVIDUELLES »*

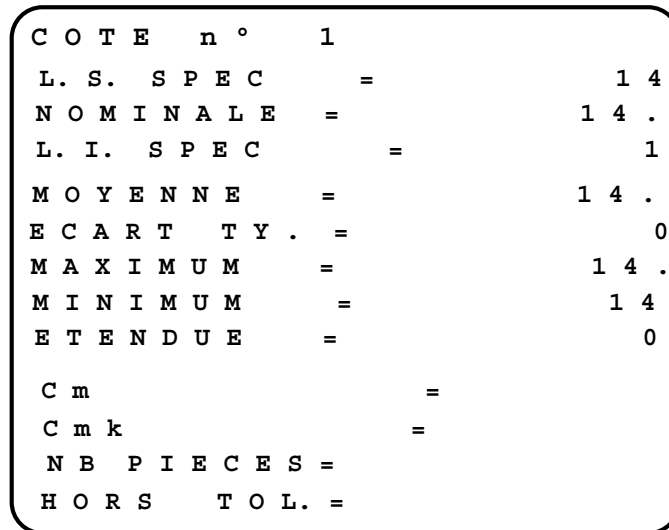


Chaque point représente une mesure positionnée graphiquement avec les deux tolérances (traits pleins) et la moyenne (trait pointillé fin). Un point vide montre que la mesure est dans les tolérances et un point plein hors tolérances. La graduation au bas du graphique indique les numéros des pièces.

Rappel : on peut déplacer la fenêtre de vision sur la totalité des pièces mesurées en utilisant les touches :

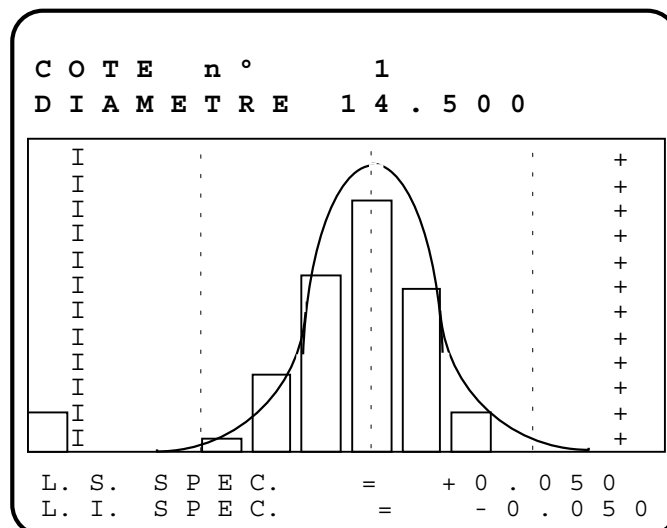
-  pour reculer de 15 pièces
-  pour revenir aux premières pièces
-  pour avancer de 15 pièces

**Ecran « VALEURS NUMERIQUES »**



Note : les valeurs calculées sont affichées avec une décimale de plus que celles demandées dans le menu de définition.

**Ecran « HISTOGRAMME »**

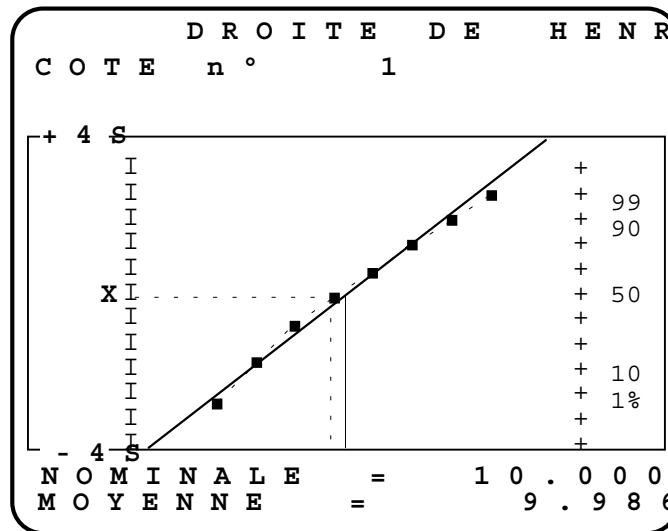


Il est représenté avec 20 classes dans l'intervalle de tolérance, et 2 classes hors tolérances. Celles-ci sont hachurées, car leurs largeurs sont indéfinies.

Une courbe normale (courbe de Gauss) est superposée à l'histogramme. Elle permet une appréciation de la normalité de l'échantillon mesuré.

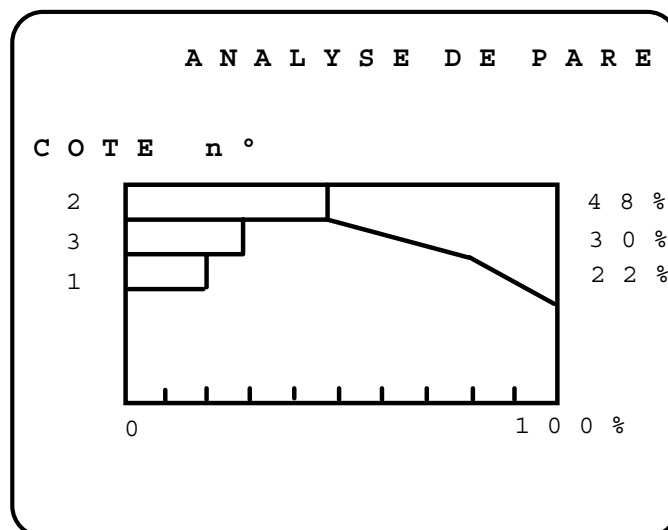
Un trait pointillé fin indique la moyenne et deux autres pointillés plus espacés la moyenne  $\pm 4\sigma$ .

**Ecran « DROITE DE HENRY »**



C'est un graphique représentant les fréquences cumulées de chacune des classes de l'histogramme. Si la distribution est normale, les points sont alignés sur la droite théorique. Le graphique est limité à droite et à gauche par les limites de tolérance, en haut et en bas par la moyenne  $\pm 4\sigma$ .

**Ecran « ANALYSE DE PARETO »**




Ce dernier écran, l'analyse de Pareto, est affiché seulement si au moins une cote est hors tolérances. Il représente, par ordre décroissant, le pourcentage des différentes cotes responsables de pièces hors tolérances.

### 3.5.2 LES STATISTIQUES DU PROCÉDE

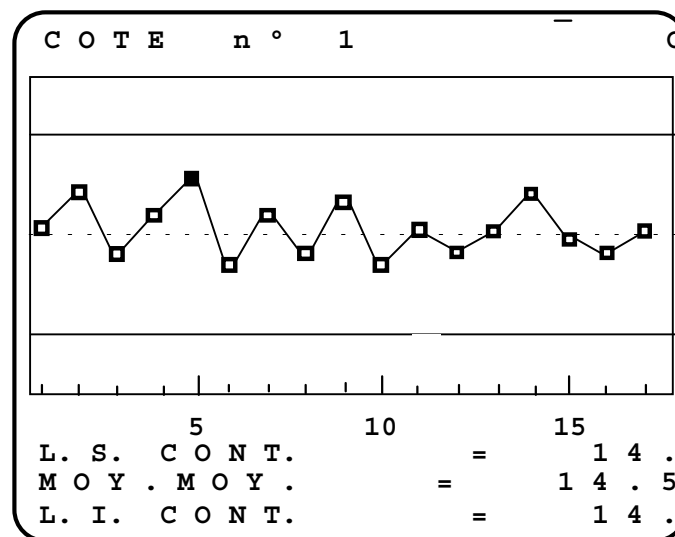
Pour chaque cote, les écrans graphiques suivants sont affichés successivement :

- carte des moyennes
- carte des écarts-types (ou des étendues)
- liste des violations, si au moins une des huit possibles est validée
- carte des moyennes, si l'option a été validée, soit avec les  $\pm 3\sigma$ , soit avec les étendues (voir chapitre 2.1.2.1 : CARTE MIXTE).
- écran des valeurs numériques

L'impression des statistiques du procédé s'effectue sur la cote visualisée, après appui de la

touche  dans n'importe quel écran. On obtiendra les valeurs numériques ainsi que le graphe des moyennes avec, selon les options choisies, la variation à  $\pm 3\sigma$  ou l'étendue de chaque prélèvement. Un écran demandera le premier et le dernier des prélèvements que l'on souhaite imprimer.




#### *Ecran « CARTE DES MOYENNES »*



Chaque point représente la moyenne d'un prélèvement, positionné graphiquement avec les limites de contrôles (traits pleins) et la moyenne des moyennes (trait pointillé fin). Un point plein signale une violation, soit sur  $\bar{X}$  soit sur  $\sigma/R$  (sur l'imprimante, un point plein signifie « hors tolérances ») ; sinon le point est vide. La graduation au bas du graphique indique les numéros des prélèvements.

*Rappel* : les limites de contrôle peuvent être calculées sur les 25 derniers prélèvements ou fixées par l'utilisateur.

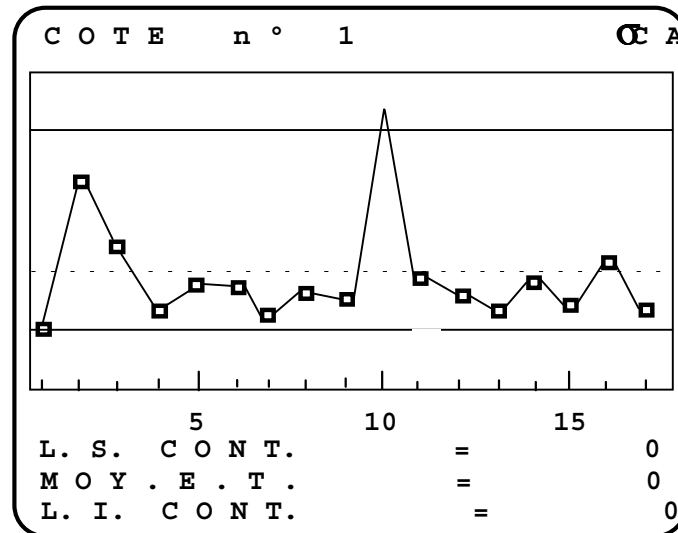
On peut déplacer la fenêtre de vision sur la totalité des prélèvements en utilisant les touches :

-  pour reculer de 15 prélèvements,  pour revenir aux premiers prélèvements
-  pour avancer de 15 prélèvements

**Ecran « CARTE DES ECARTS-TYPES OU ETENDUES »**

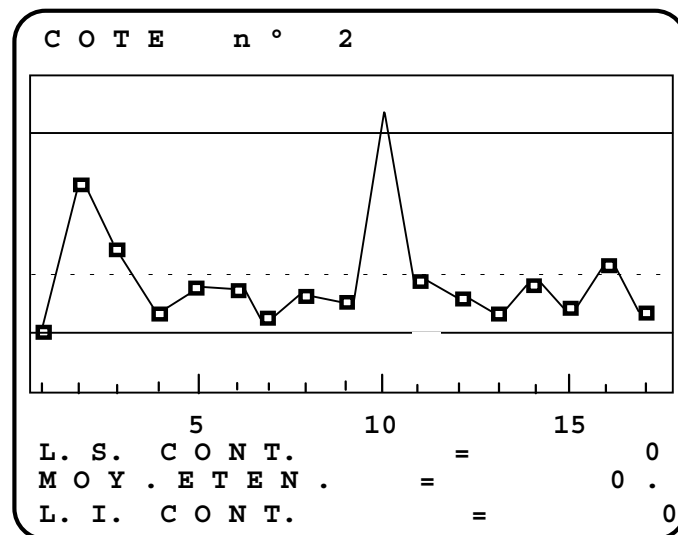
Selon le choix de carte à visualiser (chapitre 2.1.2.1 : CARTE), on obtient soit la carte aux écarts-types, soit la carte aux étendues.

**CARTE  $\sigma$  : « écarts-types »**



Chaque point représente l'écart-type d'un prélèvement, positionné graphiquement avec les limites de contrôle (traits pleins) et la moyenne des écarts-types (trait pointillé fin).

**CARTE R : « étendues »**

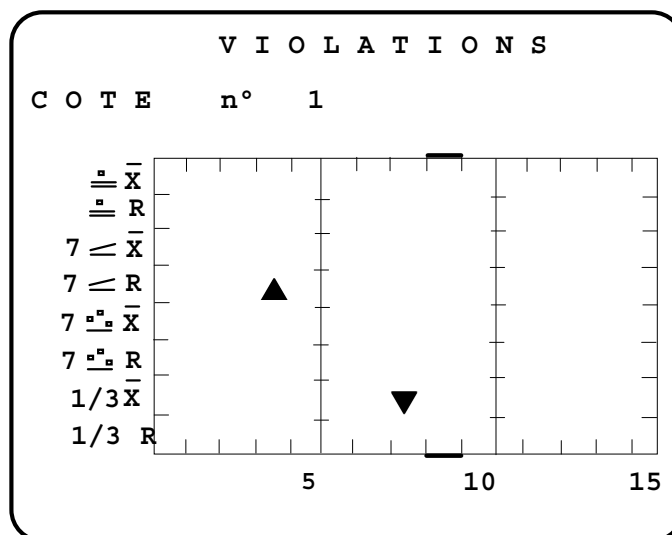


Chaque point représente l'étendue d'un prélèvement, positionné graphiquement avec les limites de contrôle (traits pleins) et la moyenne des étendues (trait pointillé fin).

Un point plein signale une violation, soit sur  $\bar{X}$  soit sur  $\sigma/R$  (sur l'imprimante, un point plein signifie « hors tolérances ») ; sinon le point est vide.

**Ecran « VIOLATIONS »**

Le SPC400 surveille la stabilité du procédé de fabrication au moyen de critères (8 au maximum). Nous appelons « violation » le non respect d'un ou de plusieurs critères. Si au moins une des huit violations détectables (voir § 2.1.3) est validée et même si aucune violation n'a été détectée, la carte des violations est affichée.



La liste des types de violations (verticale sur la gauche) n'indique que les violations validées dans la définition de la gamme.

Le symbole '▼' signifie une violation de la limite inférieure ou descendante du critère.

Le symbole '▲' signifie une violation de la limite supérieure ou ascendante du critère.

Les 2 traits horizontaux sur les graduations (hautes et basses) signalent le numéro du dernier prélèvement effectué.

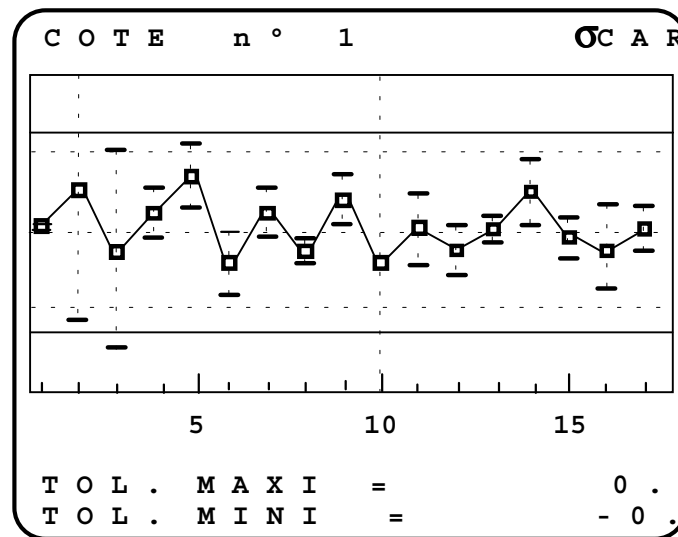
Dans cet exemple :

- une violation de type « série descendante sur l'étendue » a été détectée au prélèvement n° 4
- une violation supérieure de type « tiers central sur la moyenne » a été détectée au prélèvement n° 8
- le dernier prélèvement est le numéro 9

**Ecran « CARTE MIXTE »**

Selon le choix de carte à visualiser (chapitre 2.1.2.1) et si la carte mixte est autorisée, vous obtenez la carte aux moyennes soit les écarts-types ou les étendues.

**CARTE 6σ : « moyennes et ±3σ »**



Chaque point représente la moyenne d'un prélèvement, positionné graphiquement avec les limites de tolérance (traits pleins), la moyenne des moyennes (trait pointillé fin) et les limites de contrôle sur la moyenne (traits pointillés). Les traits pointillés verticaux donnent les ±3σ de chaque prélèvement.

**CARTE XR :**

Si vous avez choisi la carte aux étendues, l'écran est similaire excepté les traits verticaux qui donnent l'étendue entre les valeurs mini et maxi mesurée dans chaque prélèvement.

*Ecran « VALEURS NUMERIQUES »*

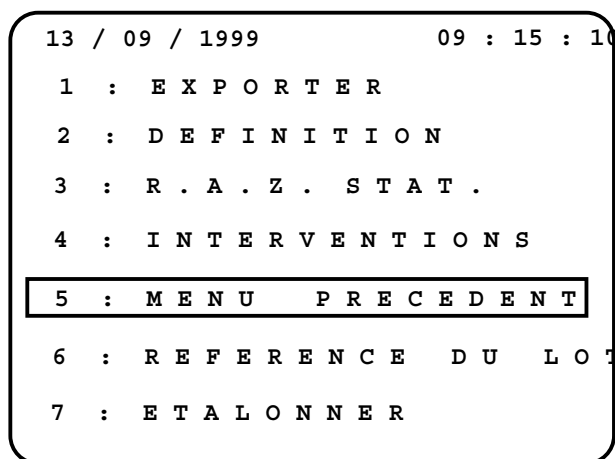
C O T E	n °	1
P I E C E / P R E L E V .	=	3
L. S. S P E C.	=	1 4
N O M I N A L E	=	1 4 .
L. I. S P E C.	=	1
L. S. C O N T.	=	1
M O Y . M O Y .	=	1 4
L. I. C O N T.	=	1
L. S. C O N T.	=	
M O Y . E . T .	=	
L. I. C O N T.	=	
C p	=	
C p k	=	

Selon le choix de carte, vous obtenez les valeurs numériques de la moyenne et les limites des écarts-types ou des étendues.

*Note : les valeurs calculées sont affichées avec une décimale de plus que celles demandées dans le menu de définition.*

### 3.6 INITIALISER

Ce choix ouvre un sous-menu comportant sept rubriques :



Le sous-menu 'INITIALISER'

#### 3.6.1 EXPORTER


En exportation, le SPC400 envoie tout ce que contient la gamme : la définition, les mesures et, le cas échéant, les lectures, les dates, actions correctives, causes d'interventions, violations, etc.. On peut ainsi sauvegarder une gamme sur PC et l'importer à nouveau, plus tard, en reprenant les statistiques au même point.

La gamme active est émise vers un PC ou un autre SPC400. Si un transfert doit être effectué entre le SPC400 et un PC, un programme adapté doit être exécuté sur le PC. Référez-vous à la documentation de ce programme.

Si vous souhaitez effectuer un transfert entre deux SPC400 : validez d'abord le menu IMPORTER du côté du récepteur, puis le menu EXPORTER du côté émetteur.

*Note* : en version 'réseau', cette rubrique n'est pas disponible.

#### 3.6.2 DEFINITION

Permet l'accès au module définition du contrôle. A la question "MOT DE PASSE", entrez "DEF" en mode "alpha" et validez avec la touche .

#### 3.6.3 R.A.Z. STAT.


Remise à zéro des statistiques correspondant à la gamme de contrôle en usage.  
Une confirmation est demandée afin d'éviter les fausses manœuvres.  
Confirmez avec [O] (mode alpha).

---

### 3.6.4 INTERVENTIONS

---

Il est possible de rentrer des codes « *d'intervention* » et des codes « *d'action corrective* » afin de les voir apparaître sur les graphiques à l'écran et à l'impression. Les codes sont laissés au choix de l'utilisateur et ne sont reportés sur les graphiques que pour mémoire. Ils peuvent être choisis librement par l'utilisateur dans les chiffres et lettres disponibles sur le clavier. Un code correspond à un caractère. Par exemple "R" pour réglage, "T" pour tri, etc..

*Note : les codes par défaut sont des "espaces". Pour entrer un code, il faut donc effacer le code "espace" avec  pour le remplacer par le code souhaité.*

---

### 3.6.5 MENU PRECEDENT

---

Retour au menu précédent.

---

### 3.6.6 REFERENCE DU LOT

---

Texte alphanumérique de 19 caractères maximum qui apparaît en entête des imprimés sous la référence de la pièce.

Si, par exemple, vous êtes en statistique machine, en mode cote par cote et que vous n'avez encore effectué de mesure, vous pouvez indiquer le nombre de pièces que vous allez mesurer dans ce lot.

---

### 3.6.7 ETALONNER




---

Si votre gamme de contrôle comporte des mesures avec capteurs inductifs ou numériques, le SPC400 a besoin qu'on lui fournisse des références pour mesurer. C'est le rôle de la fonction « *étalonner* ».

L'appareil demande une lecture de l'étalon avant la première mesure, et si la fonction étalonnage automatique a été choisie dans la définition, l'appareil vous en demande une également chaque fois que le nombre de pièces ou le temps spécifié entre deux étalonnages est atteint. La fonction « *étalonnage* » peut aussi être appelée par l'opérateur chaque fois qu'il le juge utile.

Cette rubrique du menu effectuera un étalonnage ou un contrôle d'étalonnage selon le choix de la définition.

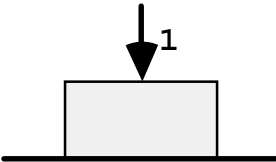
Selon le contenu de la définition (test de retombée, test de répétition, nombre de postes), plusieurs cas peuvent se présenter. Il faut alors suivre les indications données à l'écran.

- Dans tous les cas, la mesure de l'étalon est déclenchée en appuyant sur .
- Si le test de retombée a été activé, enlevez l'étalon, puis validez la mesure à vide (sans étalon) en appuyant sur .
- Si le test de répétition a été activé, remettez l'étalon en position, puis validez la mesure avec l'étalon en appuyant sur .

Si lors de l'étalonnage, les tests de retombée ou de répétition ne sont pas acceptés, un message d'erreur signale la nature du défaut constaté.

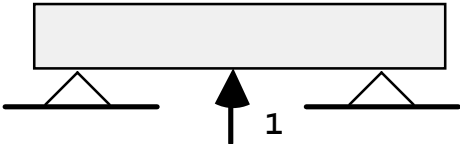
4. EXEMPLES DE COMBINAISONS DES CAPTEURS

4.1 MESURES SIMPLES AVEC UN CAPTEUR



C(1)

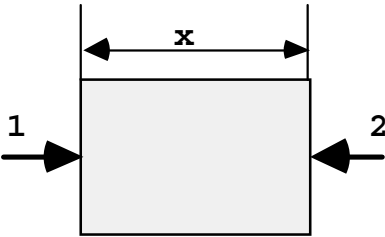
Epaisseur



C(1)

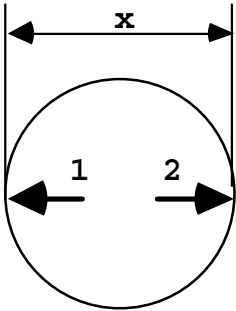
Planéité

4.2 MESURES COMBINEES AVEC DEUX CAPTEURS



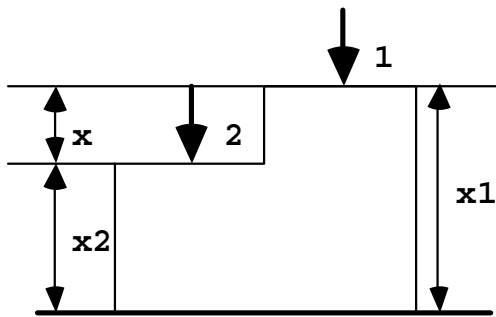
C(1)+C(2)

Epaisseur ou diamètre



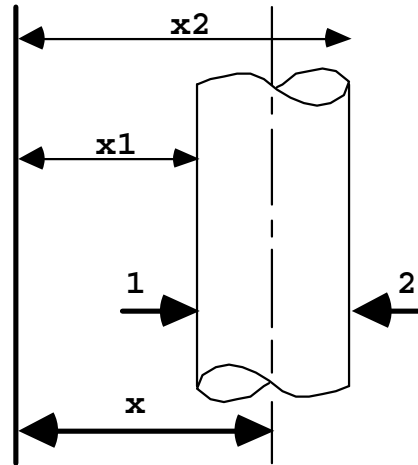
-C(1)-C(2)

Largeur ou alésage



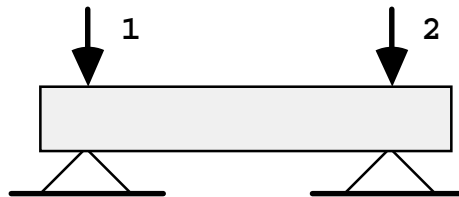
$X1 = C(1)$   
 $X2 = C(2)$   
 $X = C(1) - C(2)$

Décrochement



$X1 = C(1)$   
 $X2 = C(2)$   
 $X = (C(1) - C(2)) / 2$

Position



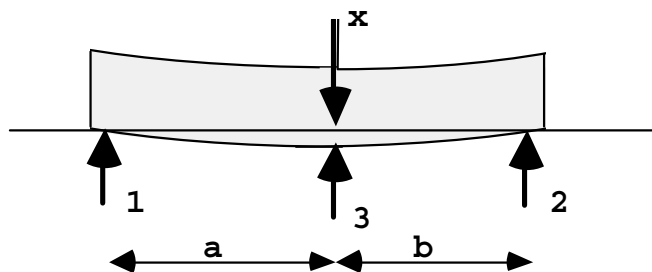
Parallélisme

$X = C(1) - C(2)$

Parallélisme

$X = C(1) - C(2)$

**4.3 MESURES COMBINEES AVEC TROIS CAPTEURS**

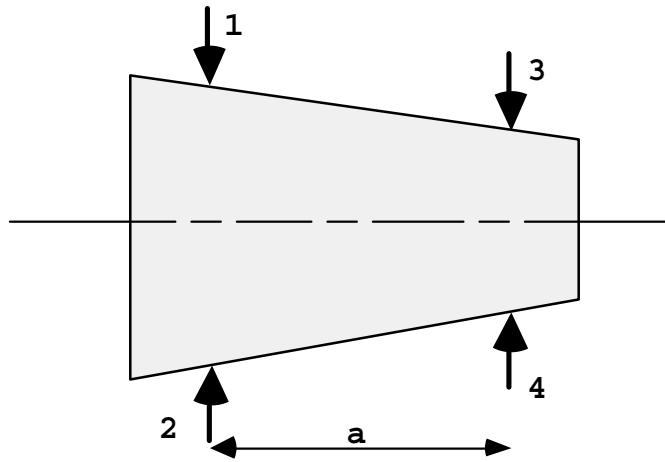


si  $a = b$

$X = C(3) - C(1) * b / (a+b) - C(2) * a / (a+b)$   
 $X = C(3) - C(1) / 2 - C(2) / 2$

Rectitude

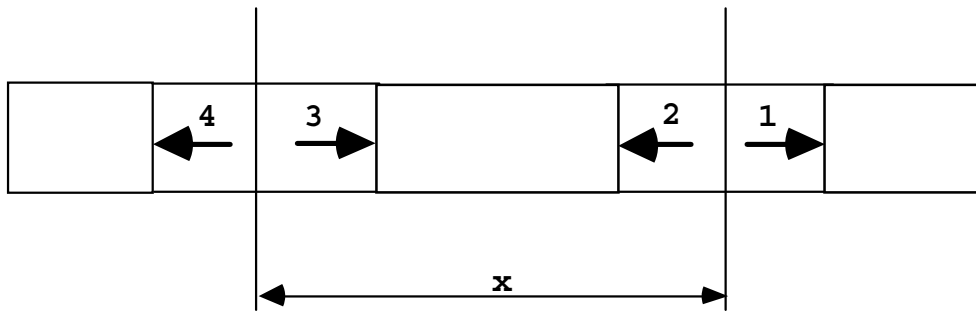
**4.4 MESURES COMBINEES AVEC QUATRE CAPTEURS**



Conicité

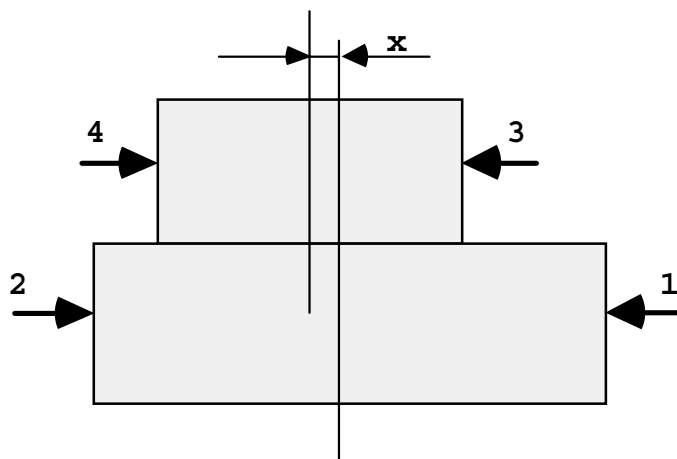
$$X = C(1) + C(2) - C(3) - C(4)$$

$$dV = (C(1) + C(2) - C(3) - C(4)) / a$$



Entre axes

$$X = (-C(1) + C(2) + C(3) - C(4)) / 2$$



Concentricité

$$X = (C(1) - C(2) - C(3) + C(4)) / 2$$

**5. TABLE DES CONSTANTES ET DES FORMULES****5.1 SYMBOLES UTILISES**

n	nombre de pièces dans un échantillon
s	écart-type d'un ensemble de nombres pris comme échantillon
$\bar{s}$	moyenne de plusieurs écarts-types d'échantillon
R	étendue d'échantillon
$\bar{R}$	moyenne de plusieurs étendues d'échantillon
$\bar{X}$	(x barre) moyenne arithmétique
$\bar{\bar{X}}$	(x barre barre) moyenne de plusieurs moyennes
UCL	limite supérieure de contrôle
LCL	limite inférieure de contrôle

<b>5.2 CARTES <math>\bar{X}</math> ET S</b>
---

Graphique des moyennes ( $\bar{X}$ )

Graphique des écarts-types (S)

Taille d'un prélèvement	Facteur pour limites de contrôle	Diviseur pour estimation de l'écart-type	Facteurs pour limites de contrôle	
n	A3	C4	B3	B4
2	2,659	0,7979	-	3,267
3	1,954	0,8862	-	2,568
4	1,628	0,9213	-	2,266
5	1,427	0,9400	-	2,089
6	1,287	0,9515	0,030	1,970
7	1,182	0,9594	0,118	1,882
8	1,099	0,9650	0,185	1,815
9	1,032	0,9693	0,239	1,761
10	0,975	0,9727	0,284	1,716
11	0,927	0,9754	0,321	1,679
12	0,886	0,9776	0,354	1,646
13	0,850	0,9794	0,382	1,618
14	0,817	0,9810	0,406	1,594
15	0,789	0,9823	0,428	1,572
16	0,763	0,9835	0,448	1,552
17	0,739	0,9845	0,466	1,534
18	0,718	0,9854	0,482	1,518
19	0,698	0,9862	0,497	1,503
20	0,680	0,9869	0,510	1,490
21	0,663	0,9876	0,523	1,477
22	0,647	0,9882	0,534	1,466
23	0,633	0,9887	0,545	1,455
24	0,619	0,9892	0,555	1,445
25	0,606	0,9896	0,565	1,435

$$LSC\bar{x}, LIC\bar{x} = \bar{\bar{x}} \pm A3\bar{s}$$

Estimation de l'écart type

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{s}}{C4}$$

$$LSCs = B4\bar{s}$$

$$LICs = B3\bar{s}$$

<b>5.3 CARTES <math>\bar{X}</math> ET R</b>
---

Graphique des moyennes ( $\bar{X}$ )

Graphique des étendues (R)

Taille d'un prélèvement	Facteur pour limites de contrôle	Diviseur pour estimation de l'écart type	Facteurs pour limites de contrôle	
n	A2	d2	D3	D4
2	1,880	1,128	-	3,267
3	1,023	1,693	-	2,574
4	0,729	2,059	-	2,282
5	0,577	2,326	-	2,114
6	0,483	2,534	-	2,004
7	0,419	2,704	0,076	1,924
8	0,373	2,847	0,136	1,864
9	0,337	2,970	0,184	1,816
10	0,308	3,078	0,223	1,777
11	0,285	3,173	0,256	1,744
12	0,266	3,258	0,283	1,717
13	0,249	3,336	0,307	1,693
14	0,235	3,407	0,328	1,672
15	0,223	3,472	0,347	1,653
16	0,212	3,532	0,363	1,637
17	0,203	3,588	0,378	1,622
18	0,194	3,640	0,391	1,608
19	0,187	3,689	0,403	1,597
20	0,180	3,735	0,415	1,585
21	0,173	3,778	0,425	1,575
22	0,167	3,819	0,434	1,566
23	0,162	3,858	0,443	1,557
24	0,157	3,895	0,451	1,548
25	0,153	3,931	0,459	1,541

$$LSC\bar{x}, LIC\bar{x} = \bar{\bar{x}} \pm A2\bar{R}$$

$$\text{Estimation de l'écart type : } \hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d2}$$

$$LSCs = D4\bar{R}$$

$$LICs = D3\bar{R}$$

### 5.4 FORMULES

Moyenne  $\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$

Moyenne des moyennes  $\bar{\bar{X}} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_m}{m}$

Ecart-type de l'échantillon  $s = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - \frac{1}{n}(\sum X_i)^2}{n-1}}$

Moyenne des écarts types  $\bar{s} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_m}{m}$

### 5.5 INDICES DE CAPABILITE

**Capabilité machine**  $C_m = \frac{\text{tolérance spécifiée}}{6\hat{\sigma}}$

$C_{mk} = \text{minimum de : } \frac{\text{limite supérieure sp éciifiée} - \bar{X}}{3\hat{\sigma}} \text{ et } \frac{\bar{X} - \text{limite inférieure sp éciifiée}}{3\hat{\sigma}}$

**Capabilité du procédé**  $C_p = \frac{\text{tolérance spécifiée}}{6\hat{\sigma}}$

$C_{pk} = \text{minimum de : } \frac{\text{limite supérieure spécifiée} - \bar{X}}{3\hat{\sigma}} \text{ et } \frac{\bar{X} - \text{limite inférieure spécifiée}}{3\hat{\sigma}}$

## TABLE DES MATIERES

<b>LES SECTIONS</b>	<b>1</b>
<hr/>	
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<hr/>	
1.1 PRESENTATION DU PRODUIT .....	2
1.2 PRECAUTIONS D'EMPLOI.....	2
1.3 CARACTERISTIQUES.....	3
1.4 LA FACE AVANT .....	4
1.5 LE CLAVIER.....	5
1.6 L'ECRAN .....	6
1.7 LA SORTIE SERIE .....	6
1.7.1 BORNAGE DU CONNECTEUR « PORT SERIE ».....	6
1.7.2 LE CRAYON OPTIQUE.....	7
1.8 ENTREE PEDALE .....	8
1.9 LA STRUCTURE DU LOGICIEL DU SPC400 .....	9
<b>2. DEFINITION DU CONTRÔLE</b>	<b>10</b>
<hr/>	
2.1 DEFINIR .....	11
2.1.1 ECRAN DE DEFINITION GENERALE .....	12
2.1.2 CHOIX DES OPTIONS (1).....	14
2.1.3 DEFINITION DES VIOLATIONS .....	14
2.1.4 DEFINITION DES COTES.....	15
2.1.5 CHOIX DES OPTIONS (2).....	20
2.1.6 ETALONNAGE .....	21
2.1.7 DEFINITION - Nb DE POSTE(S) .....	22
2.1.8 AUTOMATISMES.....	22
2.1.9 DECLENCHEMENT MESURE .....	22
2.1.10 IDENTIFICATION DES CAPTEURS NUMERIQUES.....	23
2.2 CATALOGUE .....	24
2.2.1 SELECTIONNER.....	24
2.2.2 IMPRIMER.....	25
2.2.3 DUPLIQUER.....	25
2.2.4 SUPPRIMER .....	25
2.2.5 TELECHARGEMENT .....	25
2.3 MENU MESURE.....	26
2.4 CONFIGURATION 1 .....	27
2.4.1 REGLER L'HORLOGE.....	27
2.4.2 CHOIX LANGUE.....	27
2.4.3 PORT SERIE .....	27
2.4.4 PARTAGER .....	28
2.5 CONFIGURATION 2.....	29
2.5.1 TEST CAPTEURS.....	29
2.5.2 MODE GRAPHIQUE.....	29
2.5.3 MOT DE PASSE .....	30

<b>3. MESURES ET STATISTIQUES</b>	<b>31</b>
3.1 MESURER.....	32
3.2 VISUALISER .....	33
3.2.1 INSTANTANEE.....	33
3.2.2 ENREGISTREE.....	34
3.2.3 PRODUCTION.....	34
3.2.4 JOURNAL .....	34
3.3 ANNULATION .....	34
3.4 CATALOGUE .....	35
3.5 STATISTIQUES.....	36
3.5.1 LES STATISTIQUES DE LA MACHINE.....	36
3.5.2 LES STATISTIQUES DU PROCEDE.....	39
3.6 INITIALISER .....	43
3.6.1 EXPORTER.....	43
3.6.2 DEFINITION.....	43
3.6.3 R.A.Z. STAT.....	43
3.6.4 INTERVENTIONS.....	44
3.6.5 MENU PRECEDENT.....	44
3.6.6 REFERENCE DU LOT .....	44
3.6.7 ETALONNER.....	44
<b>4. EXEMPLES DE COMBINAISONS DES CAPTEURS</b>	<b>45</b>
4.1 MESURES SIMPLES AVEC UN CAPTEUR.....	45
4.2 MESURES COMBINEES AVEC DEUX CAPTEURS.....	45
4.3 MESURES COMBINEES AVEC TROIS CAPTEURS.....	46
4.4 MESURES COMBINEES AVEC QUATRE CAPTEURS.....	47
<b>5. TABLE DES CONSTANTES ET DES FORMULES</b>	<b>48</b>
5.1 SYMBOLES UTILISES .....	48
5.2 CARTES $\bar{X}$ ET S .....	49
5.3 CARTES $\bar{X}$ ET R.....	50
5.4 FORMULES .....	51
5.5 INDICES DE CAPABILITE .....	51
<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>52</b>

