

# Monocote



## Notice d'utilisation



Metro  
ZA La Jonchère  
F-74420 Boège

☎ +33 (0) 450 39 08 49  
Fax +33 (0) 450 39 08 33  
web [www.metro-fr.com](http://www.metro-fr.com)  
E-mail [info@metro-fr.com](mailto:info@metro-fr.com)

1.	AVANT-PROPOS	4
2.	INTRODUCTION	4
2.1.	PRESENTATION DU PRODUIT	4
2.2.	CARACTERISTIQUES	5
2.3.	PERFORMANCES	5
2.4.	LA FACE AVANT	6
2.5.	LA FACE ARRIERE	7
2.5.1.	LE PORT DE COMMUNICATION	7
2.5.2.	LE BUS D'INSTRUMENTS M-BUS	8
3.	MISE EN OEUVRE SIMPLIFIEE	9
3.1.	F01 A F04 : AFFICHAGE ET REGLAGE DES CAPTEURS	10
3.2.	F05 A F08 : COEFFICIENT DES CAPTEURS	10
3.3.	F09 & F10 : LIMITES DE TOLERANCE	11
3.4.	F11 : DEFINITION DE LA COTE ETALON	11
3.5.	ETALONNAGE	11
4.	LES COMMANDES AU CLAVIER	12
4.1.	DEPART DE MESURE DYNAMIQUE	12
4.2.	ARRET DE MESURE	12
4.3.	AFFICHAGE RELATIF	12
4.4.	CHANGEMENT TEMPORAIRE DE MODE DE MESURE	12
4.5.	MESURE AVEC PLUSIEURS GAMMES	12
4.6.	VERROUILLAGE / DEVERROUILLAGE DU CLAVIER	13
4.7.	INITIALISATION GENERALE	13
4.8.	PARAMETRES PAR DEFAULT	13
5.	FONCTIONS AVANCEES	14
5.1.	F12 : CHOIX DU MODE DE MESURE	14
5.2.	F13 : TOLERANCE D'ETALONNAGE	14
5.3.	F14 : CHOIX DU MODE D'ETALONNAGE	15
5.4.	F15 : NOMBRE DE DECIMALES AFFICHEES	15
5.5.	F16 : ACTIVER LE PORT ETHERNET	16
5.6.	F17 : UNITE DE MESURE MILLIMETRE OU INCH	16
5.7.	F18 A F25 : LIMITATION DES PLAGES DE MESURE DES CAPTEURS	16
5.8.	F26 : REFERENCE DES CAPTEURS INCREMENTAUX	16
5.9.	F27 : PROTOCOLE DE COMMUNICATION	17
5.10.	F28 : SELECTION DE LA VITESSE DU PORT DE COMMUNICATION	17
5.11.	F29 : ADRESSE POUR COMMUNICATION EN RESEAU	17
5.12.	F30 A F39 : PROGRAMMATION DU TRI	18
5.13.	F40 : CONFIGURATION DES ENTREES CAPTEURS	18
5.14.	F43 : CALCUL DES MOYENNES	19
5.15.	F44 : CHANGEMENT AUTOMATIQUE DE GAMME	19
5.16.	F45 : ENREGISTREMENT DU NUMERO DE GAMME	19
5.17.	F46 : MODE D' AFFICHAGE	19
5.18.	F47 : AFFICHAGE RELATIF OU ETALONNAGE EXTERNE	20
5.19.	F48 : MEMORISATION DES VOYANTS	20
5.20.	F49 : LOGIQUE DES RELAIS	20
5.21.	F50 : CHANGEMENT CYCLIQUE DE GAMME	21
5.22.	F51 : ETALONNAGE EN 2 POINTS	21
5.23.	F52 : SAISIE DE L'ETALON MINIMUM	21
5.24.	F53 : SAISIE DE L'ETALON MAXIMUM	21

5.25.	F54 : EFFACER LES MESURES EN MEMOIRE .....	21
5.26.	F55 : CHANGEMENT DU CODE DE VERROUILLAGE CLAVIER.....	21
5.27.	F56 : INTERVALLE DE L'ETALONNAGE CYCLIQUE .....	22
5.28.	F57 : AUTORISATION D'ETALONNAGE AU CLAVIER.....	22
5.29.	F58 : FONCTION ASSOCIEE A L'ENTREE PEDALE .....	22
5.30.	F65 : ADRESSE IP .....	22
5.31.	F66 : MASQUE DE SOUS RESEAU .....	22
5.32.	F67 : PASSERELLE PAR DEFAUT .....	22
5.33.	F68 : PORT ETHERNET .....	23
5.34.	F69 : MODE DHCP .....	23
5.35.	F70 A 73 : RESOLUTION DES CAPTEURS INCREMENTAUX.....	23
5.36.	F74 A 77 : PERIODE DES CAPTEURS INCREMENTAUX.....	23
6.	MESURE AU PASSAGE .....	25
6.1.	INSTALLATION DU CAPTEUR.....	26
6.2.	LES COMMANDES .....	26
6.3.	PROGRAMMATION DU MONOCOTE .....	27
6.3.1.	F59 : LE MODE D'ETALONNAGE .....	27
6.3.2.	F09 & F10 : LIMITES DE TOLERANCE .....	27
6.3.3.	F60 : DECLENCHEMENT DE MESURE.....	28
6.3.4.	F61 : SEUIL DE DECLENCHEMENT DE MESURE.....	28
6.3.5.	F62 : HYSTERESIS DU SEUIL DE MESURE .....	28
6.3.6.	F63 : DECALAGE AVANT MESURE.....	29
6.3.7.	F64 : DECALAGE APRES MESURE .....	29
6.3.8.	CONSULTATION DES DERNIERES MESURE .....	29
7.	PROTOCOLES DE COMMUNICATION .....	30
7.1.	PROTOCOLE SIMPLIFIE.....	30
7.2.	PROTOCOLE METRO (ASCII) .....	31
7.2.1.	GENERALITES .....	31
7.2.2.	LISTE DES COMMANDES D'ETAT GENERAL (EG) .....	31
7.2.3.	LISTE DES VALEURS REELLES PAR COTE .....	32
7.2.4.	TRANSFERT DES MESURES ENREGISTREES .....	33
7.2.5.	EXEMPLES AVEC LE PROTOCOLE ASCII .....	33
7.3.	PROTOCOLE MODBUS ET MODBUS TCP .....	34
7.3.1.	GENERALITES .....	34
7.3.2.	LE FORMAT IEEE-754.....	34
7.3.3.	REGISTRES D'ETAT .....	35
7.3.4.	NUMEROS DES REGISTRES .....	36
7.3.5.	NUMEROS DE REELS DE LA COTE SELECTIONNEE.....	37
7.3.6.	DEMANDES DE LECTURE .....	37
7.3.7.	DEMANDES D'ECRITURE .....	38
7.3.8.	MESSAGES D'ERREUR.....	38
8.	EXEMPLES DE COMBINAISONS DE CAPTEURS .....	39
8.1.	MESURES SIMPLES AVEC UN CAPTEUR .....	39
8.2.	MESURES COMBINEES AVEC DEUX CAPTEURS .....	39
8.3.	MESURES AVEC TROIS CAPTEURS.....	40
8.4.	MESURES AVEC QUATRE CAPTEURS.....	41
9.	LES ENTREES / SORTIES .....	42
9.1.	CARTE A RELAIS REF. 24135 .....	42
9.2.	CARTE A RELAIS MULTIFONCTIONS REF 24145.....	44
10.	MESSAGES D'ERREUR.....	45
11.	ANNEXES .....	46

## 1. AVANT-PROPOS

### AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ ATTENTIVEMENT LES CONSIGNES DE SECURITE DE L'ANNEXE B

#### AVERTISSEMENT

Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées sans préavis. Le constructeur n'accorde aucune garantie de quelque sorte que ce soit concernant, sans que ce soit limitatif, les garanties de qualité commerciale de ce matériel, ou la bonne adaptation de celui-ci à un usage particulier.

Le constructeur n'est pas responsable des erreurs pouvant apparaître dans ce manuel et n'est pas non plus responsable des dommages directs ou indirects résultant de l'équipement, des performances et de l'utilisation de ce matériel.

#### NETTOYAGE

Utiliser un chiffon légèrement imbibé d'un produit à base d'alcool éthylique.

NE PAS UTILISER les produits suivants : acétone, benzène, toluène et hydrocarbures halogénés.

## 2. INTRODUCTION

### 2.1. PRESENTATION DU PRODUIT

Le comparateur électronique **Monocote** permet tout contrôle dimensionnel à partir de capteurs inductifs et de capteurs numériques ou incrémentaux.

Il est possible de faire des mesures simples (avec un capteur), des mesures de sommes, de différences ou de combinaisons (avec 2 à 4 capteurs).

Les mesures se font par comparaison avec une pièce de référence : l'étalon.

Grâce aux nombreuses fonctions programmables par l'utilisateur et aux différents types d'entrées et sorties, le Monocote trouve sa place dans toutes les applications de contrôle.

### 2.2. LICENCE D'UTILISATION

Le Monocote est livré avec une licence provisoire d'utilisation. Cette licence provisoire permet 90 cycles de fonctionnement. Chaque démarrage de l'appareil ou 24h d'utilisation consécutives enlève un cycle de fonctionnement. A chaque mise sous tension le Monocote affiche le N° de version du logiciel, puis en cas de licence provisoire, le nombre de cycle d'utilisation restant (LICxx). En cas de dépassement de la validité de la licence provisoire, le message LIC 00 est affiché. Le Monocote est inutilisable.

La licence définitive sera fournie dès réception du complet paiement.

La clé de licence devra être saisie à l'aide du clavier (voir procédure § 5.37).

### 2.3. CARACTERISTIQUES

- 4 entrées pour capteurs inductifs Metro.
- Contrôle la présence des capteurs.
- Linéarisation des capteurs inductifs
- Réseau M-Bus pour capteurs numériques ou incrémentaux Metro (maximum 4)
- 8 gammes de contrôle (tolérances, cote nominale, etc..) pouvant être sélectionnées au clavier ou par une requête reçue sur le port RS232 selon les protocoles Metro ASCII, Modbus TCP, ou Modbus RTU, ou grâce aux entrées tout ou rien.
- Changement automatique de cote par détection de mouvement de capteur
- Cotes statiques et dynamiques
- Mesure au passage
- Affichage de la cote réelle par 7 chiffres
- Signalisation des cotes hors tolérances par 3 voyants
- Port de communication RS232 pour liaison avec automate ou ordinateur
- Port de communication Ethernet pour liaison avec automate ou ordinateur
- Entrée pédale
- Clavier alphanumérique de 16 touches à effet tactile
- Température d'utilisation : +15°C à +30°C
- Humidité relative : maximum 80%
- Dimensions : largeur 200 mm, hauteur 88 mm, profondeur 140 mm
- Masse : 640 grammes

### 2.4. PERFORMANCES

- Vitesse de mesure :
  - Avec 1 seul capteur inductif : 2000 mesures par seconde (0.5 ms par mesure)
  - Avec 2 capteurs ou plus : 450 lectures capteur par seconde.
  - Avec 1 capteur numérique : 1000 mesures par seconde, avec 2 capteurs 700 mesures par seconde
- Vitesse de mesure en mesure au passage : 2800 mesures par seconde.

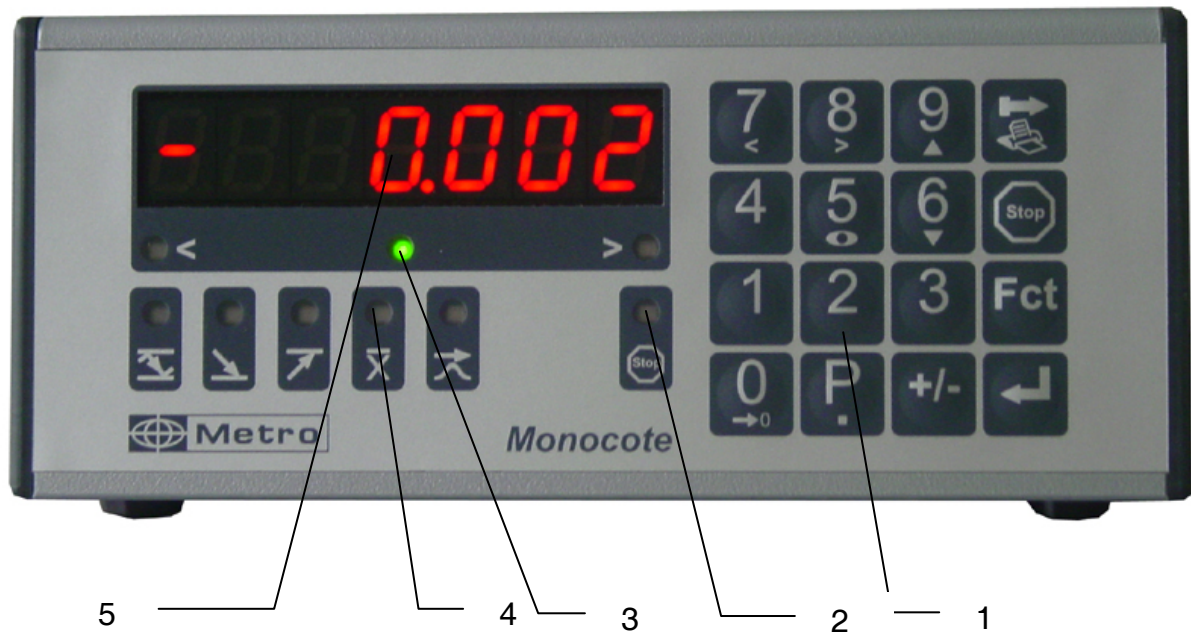


Cet appareil est conforme aux normes de sécurité EN 61010-1 et de compatibilité électromagnétique EN55022 classe B, CEI 801-2 (niveau II), CEI 801-3 (niveau III), CEI 801-4 (niveau III).

Toute modification ou changement apporté et non approuvé par le constructeur peut annuler le droit d'utilisation de l'équipement.

**SERVICE TECHNIQUE.** Aucun élément de l'appareil ne peut être remplacé par l'utilisateur. Si le produit est défectueux, rappez-le chez un revendeur agréé.

**2.5. LA FACE AVANT**



**Fig. 1**

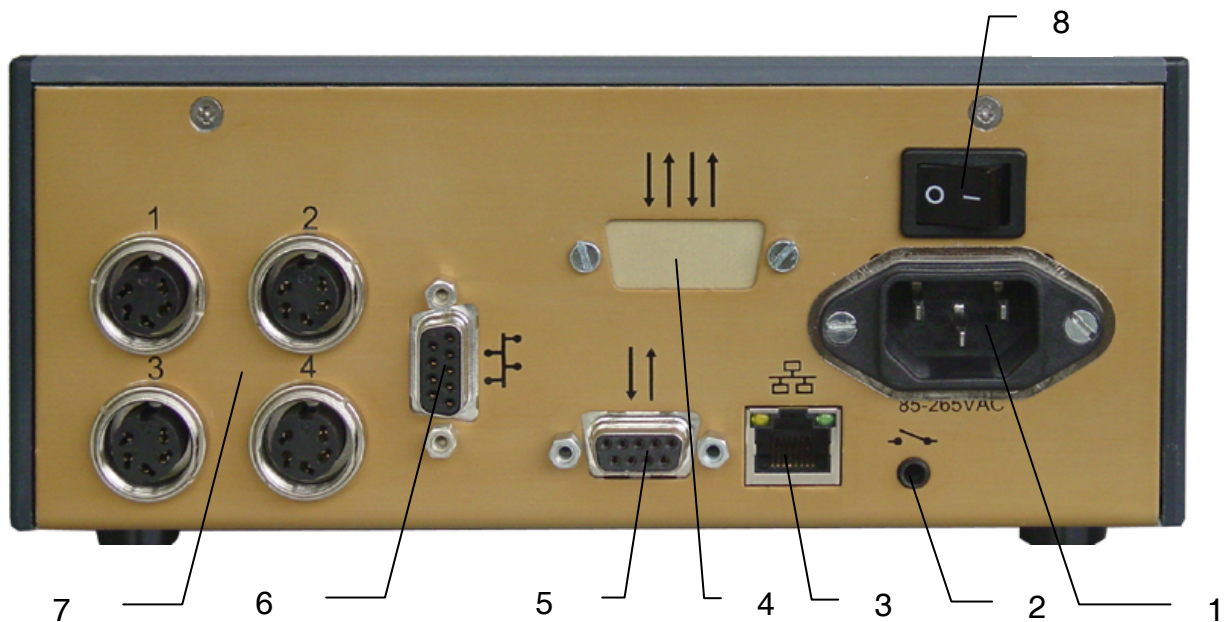
Sur la face avant sont regroupées les fonctions suivantes :

1. le clavier
2. Voyant associé à la touche stop
3. 3 voyants de tolérance
4. les voyants indiquant le mode de mesure de la cote affichée :



5. l'afficheur numérique

## 2.6. LA FACE ARRIERE



**Fig. 2**

La face arrière regroupe plusieurs fonctions :

1. Connecteur pour le raccordement au secteur 85-265V AC
2. Jack 3 mm pour déclenchement extérieur (pédale).
3. Port Ethernet
4. Connecteur optionnel pour les sorties relais et entrées/sorties multifonctions
5. Port RS232 utilisé pour le raccordement à un automate ou un ordinateur
6. Bus d'instruments M-Bus utilisé pour le raccordement des capteurs numériques ou incrémentaux
7. 4 connecteurs DIN 5 pôles autorisent le raccordement de quatre capteurs inductifs
8. Interrupteur de mise sous tension

### 2.6.1. LE PORT DE COMMUNICATION

Le **Monocote** est équipé d'un port série repéré  $\uparrow\downarrow$ . Il permet le raccordement de l'appareil à un automate ou à un système extérieur. Il est utilisable en RS232 selon la configuration acquise.

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.

### **BORNAGE DU CONNECTEUR**

Il est équipé d'un connecteur femelle Sub D 9 pôles.

#### **Description des signaux et assignation des broches en version RS232.**

<i>Borne</i>	<i>Signal</i>	<i>Sens</i>	<i>Description</i>
1			Non utilisée
2	RX	Entrée	Réception des données
3	TX	Sortie	Transmission des données
4	IN1	Entrée	Réservée aux tests usine, ne pas connecter
5	Masse	-	Masse / retour des signaux
6			Non utilisées
7	IN2	Entrée	Réservée aux tests usine, ne pas connecter
8 & 9			Non utilisées

#### **2.6.2. LE BUS D'INSTRUMENTS M-Bus**

Le **Monocote** est équipé d'un bus d'instruments M-Bus utilisé pour le raccordement des capteurs numériques ou incrémentaux (repéré 2 sur Fig. 2).

### **BORNAGE DU CONNECTEUR**

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

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

<i>Borne</i>	<i>Signal</i>	<i>Sens</i>	<i>Description</i>
1,4,5,9	0V		Alimentation des capteurs
2	A	ES	Emission/réception des données
3	B	ES	Emission/réception des données
6,7,8	+5V	S	Alimentation des capteurs

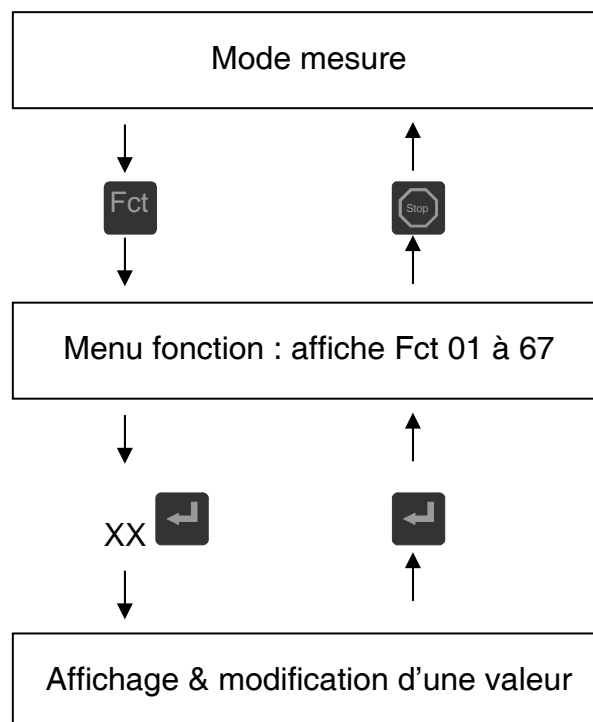
### 3. MISE EN OEUVRE SIMPLIFIEE

La mise en oeuvre simplifiée présente les cinq points à suivre pour obtenir le fonctionnement de base du Monocote.

A l'état normal (à la mise sous tension), le Monocote est en mode mesure. Le mode mesure effectue la lecture des capteurs, calcule la cote à partir des combinaisons programmées, compare la cote aux tolérances et affiche les résultats.

Toutes les configurations sont accessibles et modifiables selon le même principe : La touche **Fct** permet d'accéder au menu des fonctions et affiche le message Fct 01. On peut alors choisir le paramètre souhaité en tapant son numéro (01 à 67) ou en utilisant les touches **7** et **8**. L'appui sur la touche **↩** affiche la valeur actuelle du paramètre et permet sa modification. La modification du paramètre est obtenue en saisissant une nouvelle valeur à la place de la valeur affichée ou en utilisant les touches **6** et **9** s'il s'agit de choisir entre des valeurs préprogrammées. Pendant la saisie d'une valeur réelle, les 4 voyants de mode sont allumés. L'appui sur la touche **↩** termine la saisie et provoque le retour au menu des fonctions.

L'appui sur la touche **Stop** provoque le retour au mode mesure



### 3.1. F01 à F04 : AFFICHAGE ET REGLAGE DES CAPTEURS


#### TRES IMPORTANT

*Dans le but d'augmenter de façon significative la précision de nos équipements de mesure ainsi que d'apporter de nouvelles fonctionnalités, Metro a développé une gamme de capteurs linéarisés. Ils incorporent une puce électronique dans laquelle a été mémorisée la courbe d'étalonnage du capteur.*

*Le Monocote est conçu pour utiliser les capteurs Metro linéarisés. La courbe de linéarisation du capteur est nécessaire au fonctionnement du Monocote. Un capteur ne comportant pas ce dispositif ne peut donc fonctionner sur un Monocote. Dans ce cas ou si aucun capteur n'est connecté, un message d'erreur E25 est affiché. Il en est de même si un capteur linéarisé est connecté alors que le Monocote est sous tension. Il est possible d'utiliser des capteurs d'autres origines à condition d'insérer des adaptateurs, et sans aucune garantie concernant les précisions obtenues.*

Cette fonction est utilisée pour permettre d'ajuster la position mécanique des capteurs sur le support de mesure. La position des capteurs doit être ajustée au plus près du zéro (à mi-course).

La fonction **F01** affiche la valeur directe du capteur 1 sans le calcul de la combinaison avec les autres capteurs. Si le capteur est de type numérique ou incrémental, il doit être identifié. S'il ne l'est pas, le message '**Id. n**' est affiché. Il faut alors déplacer la touche du capteur pour permettre son identification. Dès que cette dernière est réalisée, la valeur du capteur est affichée.

La touche  annule l'identification du capteur numérique ou incrémental. Le message '**Id. n**' est alors affiché. Cette procédure permet le changement de capteur.

L'appui sur les touches  puis  provoque le retour au mode mesure. La même procédure permet l'affichage des capteurs 2,3,4.

### 3.2. F05 à F08 : COEFFICIENT DES CAPTEURS

En mode mesure, le Monocote effectue la lecture des capteurs, calcule la cote à partir des combinaisons programmées. La formule de calcul utilisée est la suivante :

$$(F05 * C1) + (F06 * C2) + (F07 * C3) + (F08 * C4)$$



Les coefficients **F05 à F08** sont des nombres **réels** choisis dans l'intervalle  $-20 < K_n < +20$ .

Un capteur non utilisé doit être affecté d'un coefficient 0.

Le signe du coefficient permet de choisir le sens du capteur.

Le signe du coefficient doit être positif si lorsque la cote mesurée augmente, la touche du capteur correspondant se déplace dans le sens rentant dans le capteur. Dans l'autre cas le signe moins doit être utilisé.

**Les coefficients sont affichés ou modifiés de la façon suivante :**

La fonction **F05** affiche le coefficient F5 actuel. Il est possible de ressortir sans le modifier ou saisir au clavier le nouveau coefficient choisi dans l'intervalle  $-20 < K < +20$ . On peut effacer le dernier chiffre saisi par la touche . La saisie se termine par l'appui sur les touches .

La même procédure permet l'affichage et la modification des coefficients **F06 à F08**. La combinaison à la livraison est  $(1 \cdot C1) + (0 \cdot C2) + (0 \cdot C3) + (0 \cdot C4)$



### 3.3. F09 & F10 : LIMITES DE TOLERANCE

Les limites de tolérance conditionnent le fonctionnement des voyants et des relais.


La tolérance minimum correspond à la cote minimum de la pièce : ex 9.99

La tolérance maximum correspond à la cote maximum de la pièce : ex 10.01

#### Affichage des limites de tolérance :

L'appui sur la touche  provoque l'affichage de la tolérance minimum. L'appui sur la touche  provoque le retour au mode mesure.


#### Modification des limites de tolérance :

La fonction **F09** affiche la tolérance minimum La nouvelle tolérance est alors entrée au clavier. La saisie se termine par l'appui sur la touche .



La même procédure permet l'affichage et la modification de la tolérance maximum en utilisant la fonction **F10**

### 3.4. F11 : DEFINITION DE LA COTE ETALON

Le Monocote mesure par comparaison avec une pièce de référence, l'étalon. Pour cela il est nécessaire de définir la cote de la pièce de référence. Ensuite, le Monocote mesure cet étalon et conserve le résultat comme référence. Cette opération s'appelle l'étalonnage.

La fonction **F11** affiche la valeur actuelle de l'étalon. La nouvelle valeur de l'étalon peut alors être entrée au clavier. La saisie se termine par l'appui sur les touches .

### 3.5. ETALONNAGE


La séquence de touches   provoque la lecture de l'étalon qui doit être présent sous le (ou les) capteur(s).

L'étalonnage est conservé de façon permanente jusqu'à la prochaine procédure d'étalonnage.


Le Monocote est maintenant prêt pour le contrôle.

## 4. LES COMMANDES AU CLAVIER



### 4.1. DEPART DE MESURE DYNAMIQUE

L'appui sur la touche  provoque la remise à zéro des mémoires maximum et minimum utilisées pour la mesure des défauts de forme. La touche doit être actionnée lorsque la pièce est déjà en place sous les capteurs afin de ne pas enregistrer de données erronées. Cette fonction peut être télécommandée (voir entrée INITDYN § 9.2)

### 4.2. ARRET DE MESURE

L'appui sur la touche  bloque les mesures et l'affichage. Un voyant rouge indique l'arrêt des mesures. Elles reprendront après un nouvel appui sur cette touche. Il est ainsi possible de bloquer l'affichage sur une valeur, de stopper temporairement ou définitivement une mesure statique ou dynamique. Cette fonction peut être télécommandée grâce à l'entrée (voir § 9.1 et 9.2).



### 4.3. AFFICHAGE RELATIF

L'appui sur la touche  provoque la remise à zéro de l'affichage et des mémoires maximum et minimum. Le Monocote affiche ensuite les déplacements à partir de cette origine. C'est une fonction temporaire, non sauvegardée. Elle peut être actionnée autant de fois que cela est nécessaire. Elle reste en fonction jusqu'à la prochaine action sur  ou jusqu'à l'arrêt de l'appareil.

Cette fonction peut être télécommandée selon le mode de fonctionnement choisi (voir § 5.19) grâce à l'entrée « ZERO » (voir § 9.1 et 9.2).

### 4.4. CHANGEMENT TEMPORAIRE DE MODE DE MESURE

Ce changement permet de visualiser temporairement (clignotement d'un point sur l'afficheur de gauche) toutes les informations concernant la cote mesurée (cote directe, maxi, mini, moyenne, différence). Il ne concerne que l'affichage numérique. Les tolérances dépendent toujours du mode par défaut.


La touche  permet de passer d'un mode à l'autre. L'appui sur la touche  (ou l'absence d'action sur le clavier pendant 25 secondes) fait revenir l'affichage au mode par défaut.

### 4.5. MESURE AVEC PLUSIEURS GAMMES

Le Monocote dispose d'une mémoire pouvant contenir 8 jeux de données correspondant à 8 cotes différentes. Nous appelons ce jeu de donnée « gamme ». Il est possible de sélectionner la gamme active au moyen d'une commande au clavier,




par le port de communication ou grâce aux entrées optocouplées (voir § 9.1 et 9.2).

Les séquences de touches  **1** à  **8** sélectionnent les gammes de 1 à 8.

La touche  permet d'afficher le type de pièces sélectionné (de 'P 1' à 'P 8').



#### 4.6. VERROUILLAGE / DEVERROUILLAGE DU CLAVIER

Afin de protéger les données de configuration du Monocote, il est possible de limiter ou d'interdire l'utilisation par le clavier :

- Pour interdire l'accès aux fonctions de paramétrage tout en laissant accessible les commandes. Ce verrouillage peut être activé et désactivé par le clavier et par le port de communication. Verrouillage / déverrouillage avec   suivi du code défini par l'utilisateur (voir § 5.27). L'affichage fugitif du message 'F.Pr' confirme le verrouillage.
- Pour interdire tout usage du clavier. Ce verrouillage peut être activé et désactivé par le clavier et par le port de communication. Verrouillage / déverrouillage en appuyant sur  pendant la mise sous tension suivi du code défini par l'utilisateur (voir § 5.27).

#### 4.7. INITIALISATION GENERALE

Une initialisation générale du Monocote peut être faite. Cette initialisation est à **utiliser avec précautions**, car elle annule tous les paramètres et réinstalle les paramètres par défaut (voir § 4.8).

Mettre sous tension le Monocote en appuyant sur la touche . Le message 'rSt' est alors affiché pendant 3 secondes. Pendant l'affichage de 'rSt', il faut appuyer sur la touche  pour déclencher l'initialisation générale, confirmée par l'affichage de 'Ini' (durée environ 3 secondes).

#### 4.8. PARAMETRES PAR DEFAUT






A la livraison ou après une initialisation générale, le Monocote est configuré avec les paramètres suivants :

- 3 décimales ; unité mm ; mode d'affichage direct.
- Etalon =0.0 mm ; étalonnage direct ; tolérance de répétition =5 µm (0.005 mm)
- Tolérances supérieures =1.0 mm et tolérances inférieures =-1.0 mm
- Coefficient capteur 1 de la cote 1 à 1 ; tous les autres à 0
- 2 inductifs+ 2 numériques ; pas de référence des capteurs incrémentaux
- Limite des plages capteurs : inférieure = -4.0 mm, supérieure =4.0 mm
- Pas de mémorisation des voyants ; calcul 'médiane'
- Pas d'enregistrement du n° de cote (jeu de pièces)
- Sorties analogiques : mini = -1 mm, maxi =1 mm.
- Cote n° 1 sélectionnée ; pas de changement automatique de cote
- Numéro d'appareil = 00 ; vitesse 9600 baud
- Code de verrouillage clavier = 0000




## 5. FONCTIONS AVANCEES

### 5.1. F12 : CHOIX DU MODE DE MESURE


Le Monocote permet le choix entre 6 modes de mesure :


- *Mesure directe*  
La valeur affichée représente la valeur mesurée.
- *Valeur minimum*   
La valeur affichée représente la valeur minimum rencontrée depuis le début de la mesure. C'est une mesure dynamique.
- *Valeur maximum*   
La valeur affichée représente la valeur maximum rencontrée depuis le début de la mesure. C'est une mesure dynamique.
- *Moyenne*   
La valeur affichée représente la médiane ou la moyenne (voir §3.20) des valeurs rencontrées depuis le début de la mesure. C'est une mesure dynamique.
- *Différence*   
La valeur affichée représente la différence entre le maximum et le minimum rencontrés depuis le début de la mesure. C'est une mesure dynamique. A la sélection de ce mode, si la tolérance inférieure est négative, elle sera mise à 0.
- *Mesure au passage*   
Mesure rapide de pièces défilant sous un seul capteur. La valeur maxi est prise en compte

#### Modification du mode de mesure :

La fonction **F12** affiche le message 'Mod'. Les touches  et  permettent de changer de mode. Le mode sélectionné est indiqué grâce à 4 voyants. Le mode direct correspond à l'extinction des 4 voyants. Le mode mesure au passage est signalé par 2 voyants allumés simultanément. La saisie se termine par l'appui sur la touche . Pour la mesure au passage se reporter chapitre 6.






### 5.2. F13 : TOLERANCE D'ETALONNAGE

Si le mode **Etalonnage et contrôle de répétition 'Ct 1'** a été sélectionné (voir §5.3), il faut définir une tolérance d'étalonnage. C'est la dérive maximum de la cote lue sur l'étalon qui sera autorisée lors des différents contrôles de répétition futurs, par rapport à la cote lue sur l'étalon lors de l'étalonnage. La fonction **F13** affiche la valeur actuelle de la tolérance d'étalonnage. La nouvelle valeur de la tolérance d'étalonnage est alors entrée au clavier. La saisie se termine par l'appui sur la touche .

Ensuite à chaque appui sur la touche , le Monocote effectue un **contrôle de répétition**. Cela signifie que la cote lue sur l'étalon qui doit être présent sous le (ou les) capteur(s), est comparée à la cote lue pendant l'étalonnage. Si cette cote diffère de la cote d'étalonnage d'une quantité supérieure à celle spécifiée, un message d'erreur « E 05 » est alors affiché. Pour revenir à un fonctionnement normal, il faut soit refaire un contrôle de répétition avec un écart inférieur à la tolérance d'étalonnage, soit refaire un étalonnage. La valeur 5 microns est sélectionnée par défaut.



### 5.3. F14 : CHOIX DU MODE D'ETALONNAGE


Le Monocote permet le choix entre 2 modes d'étalonnage :

- **Etalonnage direct.** L'étalonnage est déclenché par la séquence de touches  . Un usage intempestif de cette fonction peut avoir des conséquences graves, car il change la référence de la mesure.
- **Etalonnage et contrôle de répétition.** Dans ce mode, l'étalonnage est réalisé une seule fois de la même façon que pour l'étalonnage direct par la séquence de touches  . Ensuite l'utilisation de la touche  seule contrôle si la cote lue sur l'étalon n'a pas varié d'une valeur supérieure à la tolérance de répétition définie, depuis le dernier étalonnage. L'accès à la fonction d'étalonnage pouvant être protégé par un mot de passe, les risques de mauvaise manipulation se trouvent éliminés.

#### Choix du mode d'étalonnage :

La fonction **F14** affiche le mode d'étalonnage :

' **Ct 0** ' pour étalonnage direct ou ' **Ct 1** ' pour étalonnage et contrôle de répétition. On passe d'un mode à l'autre avec les touches  et .

La saisie se termine par l'appui sur la touche .


Le mode étalonnage direct est sélectionné par défaut.

L'étalonnage peut être télécommandée selon le mode de fonctionnement choisi (voir § 5.19) grâce à l'entrée « ZERO » (voir § 9.1 et 9.2).

### 5.4. F15 : NOMBRE DE DECIMALES AFFICHEES




Il est possible de choisir la position du point décimal en fonction de l'utilisation envisagée. Le changement de position du point décimal est choisi avec la fonction

**F15** (affichage de **000.000**), puis  ou  pour déplacer le point décimal.





Le choix se termine par l'appui sur la touche .

### 5.5. F16 : ACTIVER LE PORT ETHERNET

Le Monocote dispose d'un port Ethernet pour la communication avec un automate en Modbus TCP ou avec un PC en ASCII :



La fonction **F16** affiche le message 'Eth'. Les touches  et  permettent d'activer ou de désactiver le port Ethernet. La saisie se termine par l'appui sur . La valeur par défaut est Eth 0 (désactivé).



### 5.6. F17 : UNITE DE MESURE MILLIMETRE OU INCH

La fonction **F17**, permet de choisir entre millimètre ('Un 0') ou inch ('Un 1') comme unité de mesure. Le choix est fait avec les touches  et . La saisie se termine par l'appui sur , puis sur . La valeur par défaut est le millimètre.

### 5.7. F18 à F25 : LIMITATION DES PLAGES DE MESURE DES CAPTEURS

Pour une sécurité de fonctionnement accrue, il est possible de limiter la plage dans laquelle les capteurs inductifs sont autorisés à fonctionner. Ainsi, dès qu'un capteur sort de cette plage, un message d'erreur est immédiatement affiché.

Les fonctions **F18 F20 F22 et F24** affichent les valeurs actuelles des limites minimum des capteurs 1 à 4. Les nouvelles valeurs des limites minimum des capteurs 1 à 4 sont alors entrées au clavier. La saisie se termine par l'appui sur  puis sur .

Les fonctions **F19 F21 F23 et F25** affichent les valeurs actuelles des limites maximum des capteurs 1 à 4. Les nouvelles valeurs des limites maximum des capteurs 1 à 4 sont alors entrées au clavier. La saisie se termine par l'appui sur les touches , puis . Par défaut, les plages de fonctionnement ont été fixées à  $\pm 4$  mm pour chaque capteur.

### 5.8. F26 : REFERENCE DES CAPTEURS INCREMENTAUX

Le Monocote peut recevoir 2 types de capteurs sur le bus d'instruments M-Bus :


- capteurs numériques de type DP (inductif numérisé)
- capteurs incrémentaux de type LE

En raison de son principe de fonctionnement, un capteur incrémental mesure à partir de la position dans laquelle il a été mis sous tension. Une « marque de référence » permet, si on le désire, que le capteur retrouve la même origine de mesure à chaque mise sous tension.

Le Monocote dispose donc, d'une fonction pour prendre en compte la marque de référence d'un capteur incrémental à la mise sous tension.

Si cette fonction est sélectionnée, le Monocote affichera l'erreur 'E 2n' (n=n° capteur) à la mise sous tension. L'utilisateur devra alors bouger le capteur incrémental vers le

maximum, dans son sens rentrant, pour lire la marque de référence. Elle se situe à environ 5 mm avant la position complètement rentrée du capteur.




La fonction **F26** affiche le message 'rEF 0' (sans référence) ou 'rEF 1' (avec référence). On bascule de l'un à l'autre grâce aux touches  et . Le choix est validé par l'appui sur  puis sur .

## 5.9. F27 : PROTOCOLE DE COMMUNICATION

Le Monocote dispose de protocoles de communication :

- Protocole Metro en ASCII (choix par défaut).
- Protocole Modbus en binaire.

Ces protocoles sont utilisables lorsque le numéro attribué au Monocote est différent de zéro. La fonction **F27**, permet de choisir entre Protocole Metro ('Pro 0') ou Protocole Modbus ('Pro 1').

Le choix est fait avec  et . La saisie se termine par l'appui sur . La valeur par défaut est : Protocole Metro.





## 5.10. F28 : SELECTION DE LA VITESSE DU PORT DE COMMUNICATION

Le Monocote est équipé d'un port série, repéré « ↑↓ ». Il permet le raccordement de l'appareil à un automate ou à un système extérieur. Il est utilisable en RS232 ou en RS485 selon la configuration acquise. 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. Elle est réglable entre 1200 baud ('b1') et 115200 Baud ('b7') selon le tableau ci dessous :

b1 = 1200 baud	b2 = 2400 baud	b3 = 4800 baud	b4 = 9600 baud
b5 = 19200 baud	b6 = 38400 baud	b7 = 115200 baud	

La vitesse est choisie avec la fonction **F28** (affichage de 'b x'), puis  ou . La saisie se termine par l'appui sur  puis sur . A l'origine, le Monocote est livré avec la vitesse réglée à 9600 baud (b4).






## 5.11. F29 : ADRESSE POUR COMMUNICATION EN RESEAU

le port de communication du Monocote peut être utilisé de plusieurs façon :

- Un mode simplifié pour obtenir le résultat de la mesure.
- Un mode réseau pour permettre une éventuelle utilisation en réseau et l'accès à toutes les fonctions du Monocote en utilisant soit le protocole Metro (ASCII), soit le protocole Modbus (binaire).

Le **numéro 0** sélectionne le mode simplifié (configuration d'origine)



Un **numéro entre 1 et 99** sélectionne le mode réseau.

La fonction **F29** permet le choix du numéro d'appareil (affichage de 'n. NN'). On peut alors augmenter ou diminuer le numéro, par pas de 1, par les touches  et . Pour varier par pas de 10, utiliser  et . Le choix est validé par l'appui sur .

### 5.12. F30 à F39 : PROGRAMMATION DU TRI


Le Monocote permet de faire du classement. Il est possible de définir jusqu'à huit classes au maximum, et d'afficher directement le numéro de la classe correspondant à la cote mesurée.


Lorsque l'option carte à relais multifonctions réf. 24145 (voir § 9.2) est installée, chaque classe a une sortie correspondante sur le connecteur.


Pour utiliser la fonction tri, il faut **d'abord définir le nombre de classes** souhaité dans la fonction **F30** (affichage de 'CLS n'), avec les touches  ou  : 0 annule la fonction tri, 1 à 8 correspond au nombre de classes.



Lorsque le nombre de classe est modifié, les limites des classes correspondantes sont automatiquement fixées à intervalle égal entre les limites de tolérances.

Les limites de chacune des classes peuvent être modifiées dans les fonctions suivantes :

**F31** pour entrer la limite inférieure de la première classe, puis terminer par l'appui sur la touche .

**F32** pour entrer la limite inférieure de la deuxième classe, puis terminer par l'appui sur la touche .

Il en va de même pour les classes suivantes. Il faut enfin entrer la limite supérieure de la dernière classe, puis terminer par l'appui sur la touche .

La séquence   fait basculer l'affichage entre 'affichage de la cote' et 'affichage de la classe' (sous la forme 'C 2' pour la classe 2).

### 5.13. F40 : CONFIGURATION DES ENTREES CAPTEURS

Le Monocote autorise l'utilisation de 4 capteurs. Dans sa version la plus courante, il est équipé de 2 entrées pour capteurs inductifs et d'un bus pour capteurs numériques ou incrémentaux. Selon les besoins, on peut choisir de n'utiliser qu'un seul capteur inductif ou même aucun. Dans ce cas, il est possible de modifier la répartition entre capteurs inductifs et capteurs numériques. On affiche cette répartition avec la fonction **F40**. L'afficheur indique alors 'C 4 0'. Le 4 indique l'usage de 4 capteurs inductifs, le 0 indique l'usage de 0 capteurs numériques ou

incrémentaux. Les touches  ou  permettent de modifier cette répartition. La saisie se termine par l'appui sur .





La valeur par défaut est C 4 0.

### 5.14. F43 : CALCUL DES MOYENNES

Le Monocote offre le choix entre deux méthodes pour mesurer une cote moyenne :




- Une moyenne calculée en faisant la somme de toutes les lectures divisée par le nombre de mesures. Cette méthode nécessite un déplacement régulier de la pièce sous le capteur, ainsi que des départs et arrêts de mesure précis.
- Une médiane calculée en faisant la moyenne des valeurs maximum et minimum rencontrées pendant la mesure.

Le mode en service est affiché dans la fonction **F43** :

L'afficheur indique '**Med 0**' pour le calcul de médiane, '**Med 1**' pour le calcul de moyenne. On bascule de l'un à l'autre grâce aux touches  et . Le choix est validé par l'appui sur , puis sur . La valeur par défaut est « médiane » '**Med 0**'.

### 5.15. F44 : CHANGEMENT AUTOMATIQUE DE GAMME

Le Monocote peut changer automatiquement de gamme par détection du mouvement des capteurs. Tout mouvement de capteur d'au moins 20 µm activera la gamme à laquelle appartient ce capteur (avec affichage de 'P.n' : n = n° cote). Dans ce mode, si un capteur est validé dans plusieurs gammes, seule la 1<sup>ère</sup> sera activée quand ce capteur bougera. Deux capteurs différents peuvent activer la même gamme.




La fonction **F44** affiche le message 'oC 1' si le changement automatique est validé ou 'oC 0' s'il ne l'est pas. Les touches  et  provoquent le passage d'un choix à l'autre. La touche  valide le choix et passe à la rubrique suivante : voir § 5.17.

### 5.16. F45 : ENREGISTREMENT DU NUMERO DE GAMME

Le numéro de gamme sélectionné peut être enregistré si on souhaite qu'à la mise sous tension le Monocote démarre sur la dernière cote utilisée.

En cas de changement automatique de gamme (voir §5.16), l'enregistrement de la cote est annulé.


Si le changement automatique de gamme n'est pas activé, (F44=0) la fonction **F45** affiche le message 'rEC 1' si l'enregistrement est validé, ou 'rEC 0' si il ne l'est pas.

Les touches  et  provoquent le passage d'un choix à l'autre. La touche  valide le choix et sort de la fonction.

### 5.17. F46 : MODE D' AFFICHAGE

Le Monocote offre le choix entre 2 modes d'affichage :

- Affichage rafraîchi en continu (mode par défaut).
- Affichage rafraîchi sur déclenchement.

Ce dernier permet de figer l'affichage d'une mesure jusqu'à la prochaine. Le rafraîchissement de l'affichage est commandé par l'appui sur la touche  ou par

une commande appliquée sur l'entrée MEM (voir §9.1 et 9.2). La fonction **F46** permet de choisir entre ces 2 modes.

- 'mod 0' ( par défaut) affichage rafraîchi en continu (mode par défaut).
- 'mod 1' affichage rafraîchi sur déclenchement.

La modification se termine par l'appui sur .


### 5.18. F47 : AFFICHAGE RELATIF OU ETALONNAGE EXTERNE


#### Fonction à ne pas utiliser sur de nouvelles installations !

Selon les besoins, l'entrée « ZERO » (voir § 9.1 et 9.2) peut être utilisée :

- 'mod 0' ( par défaut) sélectionne la commande d'AFFICHAGE RELATIF
- 'mod 1' sélectionne la commande d'ETALONNAGE EXTERNE.




L'étalonnage externe sera réalisé selon le mode sélectionné (voir § 5.3).


La fonction **F47** (affichage de 'mod n'), puis  ou . permet ce choix

La saisie se termine par l'appui sur .

### 5.19. F48 : MEMORISATION DES VOYANTS

En cas de dépassement de tolérance, le voyant correspondant s'éclaire. Il est possible de garder en mémoire un dépassement fugitif de tolérance en activant la mémorisation des dépassements de tolérance. On affiche le mode en service avec la fonction **F48**. L'afficheur affiche alors 'M.Ld 0' ou 'M.Ld 1' : 0 représente un fonctionnement sans mémorisation, 1 représente un fonctionnement avec mémorisation.




On bascule entre les modes avec et sans mémorisation des dépassements grâce aux touches  et . La modification se termine par l'appui sur .

La touche  efface la mémoire des voyants. Cette fonction peut être télécommandée (voir entrée INITDYN § 9.2)

La valeur par défaut est « sans mémorisation » 'M.Ld 0'.

### 5.20. F49 : LOGIQUE DES RELAIS



La carte à relais dispose de deux relais MIN et MAX indépendants et libres de potentiel qui indiquent la position de la mesure affichée par rapport aux tolérances. Le fonctionnement des relais dépend du choix fait par l'opérateur.

La fonction **F49** ( affichage de 'rEL., valeur 0 ou 1), permet de changer la logique de fonctionnement des relais. Les touches  et  provoquent le passage d'un état à l'autre. La modification se termine par l'appui sur .

Mesure	bonne		>Tol maxi		<Tol mini		hors-tension
	1	0	1	0	1	0	
MINNO	fermé	ouvert	fermé	ouvert	ouvert	fermé	ouvert
MINNC	ouvert	fermé	ouvert	fermé	fermé	ouvert	fermé
MAXNO	fermé	ouvert	ouvert	fermé	fermé	ouvert	ouvert
MAXNC	ouvert	fermé	fermé	ouvert	ouvert	fermé	fermé

### 5.21. F50 : CHANGEMENT CYCLIQUE DE GAMME




Quand plusieurs gammes ont été définies, il est possible de commander le passage de l'une à la suivante de façon cyclique en activant l'entrée PRINT (voir § 9.1 et 9.2).

La fonction **F50** (affichage de 'P x'), puis  ou , permet de choisir le nombre (1 à 8) de gammes concernées. Si **F50** = 1, l'entrée PRINT conserve sa fonction première (envoi de la mesure sur la sortie RS232) Si **F50** >1 l'entrée PRINT commande le changement de gamme.


La modification se termine par l'appui sur .

### 5.22. F51 : ETALONNAGE EN 2 POINTS


Dans certains cas (mesure sur Vé) il peut être utile de faire passer la droite d'étalonnage par 2 points prédéfinis afin de l'adapter à un besoin particulier. Dans ce cas on utilise une pièce étalon mini et une maxi pour définir la droite d'étalonnage.

La fonction **F51** (affichage de 'P.2 0 ou P.2 1) permet d'activer (1) ou de désactiver (0) l'étalonnage en 2 points. Les touches  et  provoquent le passage d'un état à l'autre. La modification se termine par l'appui sur .

### 5.23. F52 : SAISIE DE L'ETALON MINIMUM

Si l'on a choisi un étalonnage en 2 points (voir §5.23), la fonction **F52** affiche la valeur actuelle de l'étalon minimum. La nouvelle valeur de l'étalon minimum peut alors être entrée au clavier. La saisie se termine par l'appui sur les touches .

### 5.24. F53 : SAISIE DE L'ETALON MAXIMUM


Si l'on a choisi un étalonnage en 2 points (voir §5.23), la fonction **F53** affiche la valeur actuelle de l'étalon maximum. La nouvelle valeur de l'étalon maximum peut alors être entrée au clavier. La saisie se termine par l'appui sur les touches .

### 5.25. F54 : EFFACER LES MESURES EN MEMOIRE

Le Monocote enregistre les mesures lors de l'activation de l'entrée MEM (voir § 9.1, 9.2) . Sa capacité est de 1100 mesures. En cas de dépassement, les mesure les plus anciennes sont écrasées par les nouvelles (FIFO). La mémoire peut être effacée grâce à la fonction **F54**. Le message **Rst** est affiché. Il faut confirmer l'effacement en appuyant sur la touche 0. Le message **Ini** est alors affiché fugitivement.

### 5.26. F55 : CHANGEMENT DU CODE DE VERROUILLAGE CLAVIER

Le code utilisé pour verrouiller/déverrouiller le clavier peut être modifié grâce à la fonction **F55**. Le code doit être choisi dans l'intervalle de 0000 à 9999.

Le choix est validé par l'appui sur .

### 5.27. F56 : INTERVALLE DE L'ETALONNAGE CYCLIQUE

Il est possible d'imposer une fréquence d'étalonnage au Monocote. La fonction **F56** définit le nombre d'heures de validité de l'étalonnage (de 00 à 99h). Si **F56** = 00 la validité de l'étalonnage est permanente. L'opérateur décide du moment de l'étalonnage. Si la valeur est comprise entre 01 et 99 heures, lorsque le temps est écoulé, le Monocote annule la validité de l'étalonnage et affiche une erreur 05. Le Monocote doit alors être étalonné.

### 5.28. F57 : AUTORISATION D'ETALONNAGE AU CLAVIER




Si la fonction 'Verrouillage clavier' a été activé (voir § 4.6), la fonction **F57** permet d'autoriser ou non l'usage au clavier de la fonction étalonnage.

- 'mod 0' (par défaut) autorise l'étalonnage global ou cote par cote depuis le clavier.
- 'mod 1' interdit l'accès à l'étalonnage si le clavier est bloqué.

### 5.29. F58 : FONCTION ASSOCIEE A L'ENTREE PEDALE

La fonction 'F58' permet de choisir la fonction de l'entrée pédale entre :

- Print : envoi de la valeur affichée sur le port RS232
- Preset: étalonnage
- Hold : figer la mesure
- I. Dyn : départ de mesure dynamique
- Zero : zéro relatif
- Prog : changer de programme

Les touches  et  provoquent le passage d'un état à l'autre. La modification se termine par l'appui sur .

La valeur par défaut est « Print »

### 5.30. F65 : ADRESSE IP

Cette fonction permet de saisir l'adresse IP au format XXX.XXX.XXX.XXX à l'aide du clavier numérique.

Par défaut la valeur est 192.168.001.001

### 5.31. F66 : MASQUE DE SOUS RESEAU

Cette fonction permet de saisir le masque de sous réseau au format XXX.XXX.XXX.XXX à l'aide du clavier numérique.

Par défaut la valeur est 255.255.255.000

### 5.32. F67 : PASSERELLE PAR DEFAUT

Cette fonction permet de saisir l'adresse de la passerelle par défaut au format XXX.XXX.XXX.XXX à l'aide du clavier numérique.

Par défaut la valeur est 192.168.000.001

### 5.33. F68 : PORT ETHERNET




Cette fonction permet de saisir le numéro de port Ethernet à utiliser à l'aide du clavier numérique.

Par défaut le port est 1001 en protocole ASCII et 502 en Modbus TCP

### 5.34. F69 : MODE DHCP

Le protocole DHCP permet de recevoir automatiquement une adresse IP. Pour cela vous devez être équipé d'un serveur DHCP.

La fonction **F69**, permet de choisir entre 'dHCP 0' (désactiver) ou 'dHCP 1' (activer).





Le choix est fait avec les touches  et . La saisie se termine par l'appui sur , puis sur .

La valeur par défaut est DHCP désactivé.

### 5.35. F70 à 73 : RESOLUTION DES CAPTEURS INCREMENTAUX

Cette fonction est utile seulement dans le cas d'un Monocote avec entrées pour capteurs incrémentaux : Heidenhain par exemple

La fonction 70 correspond au capteur 1, la fonction 71 au capteur 2...


Elle permet de choisir la résolution des capteurs à l'aide des touches  et . La saisie se termine par l'appui sur , puis sur .

La valeur par défaut est le 0.0001mm

### 5.36. F74 à 77 : PERIODE DES CAPTEURS INCREMENTAUX

Cette fonction est utile seulement dans le cas d'un Monocote avec entrées pour capteurs incrémentaux : Heidenhain par exemple

La fonction 74 correspond au capteur 1, la fonction 75 au capteur 2...

Elle permet de choisir la période de gravure des capteurs à l'aide des touches  et . La saisie se termine par l'appui sur , puis sur .

La valeur par défaut est le 2µm

### 5.37. SAISIE D'UNE LICENCE DEFINITIVE OU TEMPORAIRE







Le Monocote est livré avec une licence provisoire d'utilisation. Cette licence provisoire permet 90 cycles de fonctionnement. Chaque démarrage de l'appareil ou 24h d'utilisation consécutives enlève un cycle de fonctionnement. A chaque mise sous tension le Monocote affiche le N° de version du logiciel, puis en cas de licence provisoire, le nombre de cycle d'utilisation restant (LICxx). En cas de dépassement


de la validité de la licence provisoire, le message LIC 00 est affiché. Le Monocote est alors inutilisable.

La licence définitive sera fournie dès réception du complet paiement.

La clé de licence devra être saisie à l'aide du clavier.

Lorsque le message LICxx est affiché, et si vous êtes en possession d'une licence définitive, ou d'une extension de licence provisoire, débutez la saisie en appuyant sur

la touche . Les touches  et  permettent de choisir la position du caractère à saisir, les touches  et  permettent de choisir le caractère à saisir. La touche  efface le dernier caractère.

Terminer la saisie avec la touche . Si la licence est définitive le message LICxx ne s'affichera plus.

**6. MESURE AU PASSAGE**

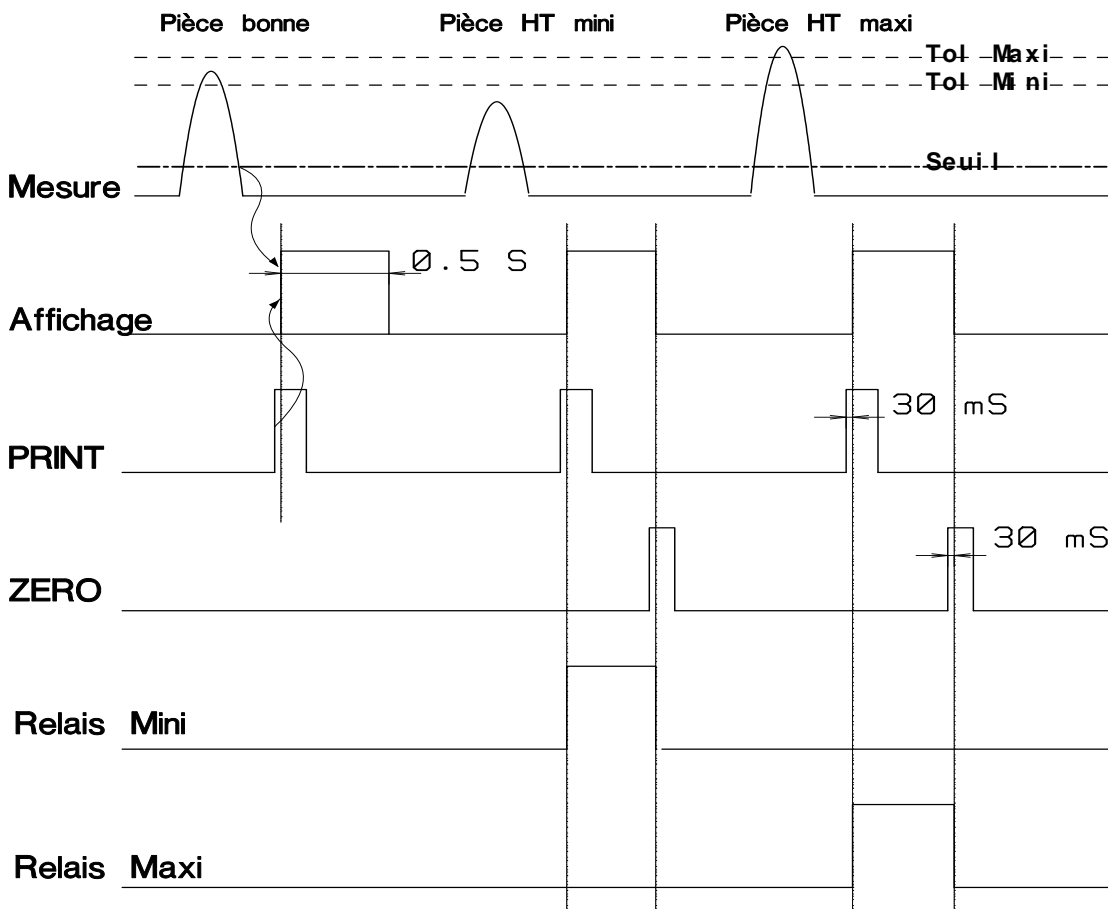
**PREAMBULE**

Cette fonction nécessite la présence d'une carte à relais ref 24136.  
 Les fonctions autres que celles décrites dans ce chapitre ne sont plus disponibles.  
 Le mode mesure au passage doit d'abord être sélectionné (voir § 5.1)

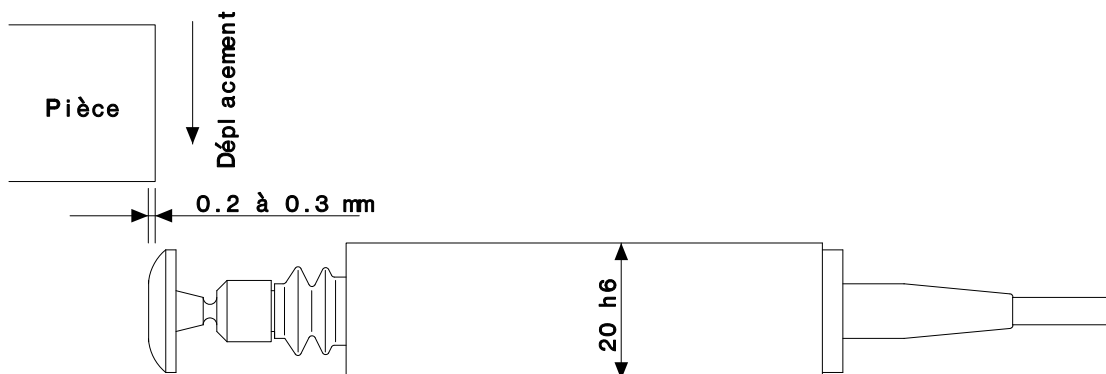
Dans ce mode, le Monocote mesure en permanence ( $\cong 3900$  mesures / seconde), et enregistre la valeur maxi du capteur 1. De cette façon, il mesure instantanément la position d'une pièce au passage de celle-ci sous le capteur. Quand un événement indiquant la fin de la mesure survient (une impulsion reçue sur l'entrée PRINT ou le passage de la valeur mesurée en dessous d'un seuil ajustable), la valeur et l'état de la mesure (relais et voyants) sont affichés fugitivement (0,5 seconde) si la mesure est dans les tolérances, sinon ces résultats restent affichés et plus aucune mesure ne se fait jusqu'à réception d'une impulsion sur l'entrée « ZERO » (ou touche '0').  
 Affichage normal en attente de mesure : '-----'.

Les dix dernières mesures affichées sont conservées en mémoire pour consultation.


Diagramme de fonctionnement



## 6.1. INSTALLATION DU CAPTEUR



Le capteur doit être fixé au bâti de la machine de la façon plus directe, et le plus rigide possible.

Après avoir pressé la touche  de façon à obtenir l'affichage direct du capteur, il faut régler sa position de manière à ce que la pièce usinée comprime de 0.2 à 0.3 mm la touche de mesure par rapport à sa position libre. Il est possible d'utiliser un capteur type 802 standard, ou un capteur renforcé. Dans les deux cas le capteur doit être équipé d'une touche en forme de calotte sphérique en métal dur, de façon à faciliter le passage de la pièce et à résister à l'usure par frottement.

## 6.2. LES COMMANDES

Quatre entrées isolées par opto-coupleurs permettent la télécommande de l'appareil. Elles sont actives au niveau logique 1 (+12 à +24 Volts).

- **PRINT** : Cette entrée commande l'affichage de la valeur maximum mesurée depuis le dernier affichage. Elle provoque également la remise à zéro de la mémoire maximum de façon à pouvoir mesurer la pièce suivante.
- **ZERO** : Cette entrée commande l'annulation de l'arrêt de mesure suite à une pièce hors-tolérances. L'état des relais indiquant la pièce mauvaise sera également annulé.

La touche  du clavier réalise la même fonction.

- **INITDYN** : Cette entrée, lue dès la détection de l'entrée AFFICHAGE, indiquera le masquage d'une pièce absente.
- **STOP** : Cette entrée commande le verrouillage du clavier. Le clavier sera inutilisable tant que cette entrée sera activée.

Pour les informations concernant le branchement des cartes d'entrées / sorties, se reporter aux § 9.1 et 9.2.

### 6.3. PROGRAMMATION DU MONOCOTE

L'appel à toutes ces fonctions (sauf la consultation, le changement de logique et l'affichage capteur) effectue une mise à zéro des mesures mémorisées.  
Tous les paramètres sont à 0 par défaut.

#### 6.3.1. F59 : LE MODE D'ETALONNAGE

Selon l'utilisation envisagée, la fonction **F59** permet à l'utilisateur le choix entre 2 types d'étalonnage repérés par l'affichage du message t.Et = 0 ou t.Et = 1 :

##### 0 = ajout d'une constante



C'est la méthode utilisée dans le cas de mesure à l'intérieur d'une machine outils « Multibroches », et dans tous les cas où l'usage d'un étalon s'avère impossible.  
La valeur lue sur le capteur varie selon sa position dans l'intervalle  $-0.8$  à  $+1$  mm.  
Cette valeur peut être utilisée directement pour la mesure de la position de la pièce, ou additionnée à une constante de façon à afficher la cote réelle de la pièce.  
La fonction de saisie de la cote d'étalonnage **F11** permet de saisir cette constante.  
Si l'on ne souhaite pas utiliser cette fonction et afficher directement la position du capteur, il suffit de mettre cette constante à zéro

Dans le cas où l'on souhaite afficher la cote de la pièce, il faudra procéder comme suit :

1. Mettre la constante à zéro avec la fonction **F11**
2. Mesurer au passage une pièce et noter le résultat affiché par le Monocote ( $-0.55$  mm par exemple).
3. Récupérer la pièce et la mesurer avec un moyen adapté ( $100.25$  mm par exemple).
4. Calculer la constante d'étalonnage. Dans ce cas  $100.25 - (-0.55) = 100.80$ .
5. Entrer la nouvelle constante d'étalonnage avec **F11** =  $100.8$ . Une nouvelle mesure au passage avec une pièce identique sera affichée  $100.25$  mm.
6. Régler les tolérances en conséquence.

##### 1 = étalonnage.

Le Monocote mesure par comparaison avec une pièce de référence, l'étalon. Pour cela il est nécessaire de définir la cote de cette pièce de référence avec la fonction **F11**. Ensuite, le Monocote doit mesurer cet étalon et conserver le résultat comme référence. Cette opération s'appelle l'étalonnage.

La séquence de touches   provoque la mesure de l'étalon qui doit être présent sous le capteur.



L'étalonnage est conservé de façon permanente jusqu'à la prochaine procédure d'étalonnage.

#### 6.3.2. F09 & F10 : LIMITES DE TOLERANCE


Les limites de tolérance conditionnent le fonctionnement des voyants et des relais.  
La tolérance minimum correspond à la cote minimum d'une pièce bonne : ex  $9.99$

La tolérance maximum correspond à la cote maximum d'une pièce bonne : ex 10.1

#### Affichage des limites de tolérance :

L'appui sur la touche  provoque l'affichage de la tolérance minimum. L'appui sur la touche  provoque le retour au mode mesure.

#### Modification des limites de tolérance :



La fonction **F09** affiche la tolérance minimum La nouvelle tolérance est alors entrée au clavier. La saisie se termine par l'appui sur la touche .

La même procédure permet l'affichage et la modification de la tolérance maximum en utilisant La fonction **F10**


### 6.3.3. F60 : DECLENCHEMENT DE MESURE

Le Monocote propose le choix entre 2 modes de fin de mesure :


- Mesure terminée avec une commande externe appliquée sur l'entrée PRINT (voir § 6.2).
- Mesure terminée automatiquement par le franchissement d'un seuil programmable. Dans ce mode, aucune commande externe n'est nécessaire.

La fonction **F60** donne accès au choix entre ces 2 modes de fonctionnement et affiche le message « S. 0 »(commande externe) ou « S 1 » (automatique). Choisir entre les valeurs 0 ou 1. (0 par défaut) avec la touche  puis terminer par .

### 6.3.4. F61 : SEUIL DE DECLENCHEMENT DE MESURE

Lorsque le déclenchement de mesure est automatique, (§6.3.3), la mesure se termine quand elle franchit le seuil de déclenchement de mesure dans le sens descendant. Ce seuil est affiché, et peut être modifié en utilisant la fonction **F61**. La consultation ou la modification se termine par l'appui sur la touche .

### 6.3.5. F62 : HYSTERESIS DU SEUIL DE MESURE

Afin d'éviter dans certains cas d'utilisation des franchissements multiples du seuil de déclenchement de mesure, il est possible d'imposer un écart entre les valeurs du seuil de déclenchement de mesure dans le sens croissant et décroissant. Cet écart s'appelle hystérésis. Il est ajouté au seuil montant. . Cet hystérésis est affiché, et peut être modifié en utilisant la fonction **F62**. La consultation ou la modification se termine par l'appui sur la touche .



### 6.3.6. F63 : DECALAGE AVANT MESURE

Dans le cas de mesures commandées par la commande externe PRINT (§ 6.3.3) l'absence de pièce sous le capteur engendre l'affichage d'une pièce hors tolérance. L'indicateur de chargement permet de fournir au Monocote les indications sur la présence ou l'absence de pièce au poste de chargement. Ensuite un registre à décalage retarde l'usage de l'information d'un nombre de cycles réglable de 0 à 9 en fonction du nombre de cycles à effectuer entre la position de chargement et la position de mesure.

L'entrée INITDYN permet d'informer l'appareil de mesure de l'absence d'une pièce en position de chargement. Cette entrée est lue pendant que l'entrée PRINT est activée. Pour être prise en compte, elle doit donc être activée au plus tard en même temps que l'entrée PRINT.

Après comptage d'un nombre d'impulsions PRINT égal au « décalage avant mesure », l'appareil ne mesurera pas la pièce absente (affichage de *MSq*), évitant ainsi l'arrêt intempestif de la machine.



La fonction **F63** permet de saisir ce décalage :

Affichage de 'dAM' ; réglage de 0 à 9 par la touche  puis terminer par .

### 6.3.7. F64 : DECALAGE APRES MESURE

Le « décalage après mesure » est le nombre d'impulsions PRINT attendues après une mesure, avant d'afficher le résultat. Cette fonction permet de disposer de l'information sur la pièce directement au poste de déchargement et de tri.


La fonction **F64** permet de saisir ce décalage :

Affichage de 'dFM' ; réglage de 0 à 9 par la touche . Puis terminer par .

### 6.3.8. CONSULTATION DES DERNIERES MESURE

Il est possible de consulter les dix dernières mesures qui ont été affichées.

Les touches  (mesure précédente) et  (mesure suivante) permettent d'afficher fugitivement le numéro de la mesure visualisée, puis la valeur de cette mesure.

Pour une mesure donnée, la touche  permet de basculer entre l'affichage de sa valeur et de son numéro.

Le retour au mode 'mesure' se fera en appuyant sur n'importe quelle autre touche.

Pendant la consultation des mesures, les 4 voyants de mode sont allumés.

Si une impulsion ZERO ou PRINT est reçue, le mode 'consultation' est abandonné.

Les mesures sont effacées lors des saisies suivantes : constante d'étalonnage (ou étalon), décalage avant et après mesure, sélection du mode « mesure au passage », tolérances.

## 7. PROCOLES DE COMMUNICATION

Le Monocote dispose de 3 protocoles de communication :



- Interrogation simplifiée de la valeur affichée si le numéro d'appareil est égal à 0
- Contrôle de toutes les fonctions en ASCII (protocole Metro) mono poste ou réseau si N° d'appareil différent de 0 et paramètre **F27=0**
- Contrôle de toutes les fonctions en binaire (ModBus) mono poste ou réseau si N° d'appareil différent de 0 et paramètre **F27=1**

La communication ne fonctionne pas pendant :

- le réglage des capteurs (voir § 3.1)
- les commandes externes par les entrées opto-couplées (voir § 9)
- le changement temporaire de mode de mesure (voir § 4.2)
- en mode mesure au passage.

### 7.1. PROCOLE SIMPLIFIE

Dans les cas suivants, avec le numéro d'appareil égal à 0 (voir § 3.22) :

- Si le Monocote reçoit le caractère ' ? ' (code \$3F) ou le caractère 'M' (code \$4D) sur son port RS232.
- Si l'entrée 'PRINT' des options 'multifonctions' ou 'relais' reçoit une impulsion
- Si l'utilisateur appuie sur les touches  puis ,

Le Monocote répondra sur le port RS232 par un message de la forme suivante :

±00000.00000	CR	LF
--------------	----	----

valeur  
CR/LF

valeur affichée (12 caractères dont le signe et 5 décimales)  
fin de message (CR=code \$0D et LF code=\$0A)

La communication se fait en Ascii sur 8 bits sans parité avec 1 bit stop.

## 7.2. PROTOCOLE METRO (ASCII)

### 7.2.1. Généralités

Ce protocole Metro consiste en l'échange de messages de lecture ou d'écriture sous la forme générale suivante :

lecture d'état général	<b>aaa(1)EGvv?</b>
écriture d'état général	<b>aaa(1)EGvv=n</b>
lecture de réel	<b>aaa(1)Rvvv?</b>
écriture de réel	<b>aaa(1)Rvvv=±eeeeee.ddddd</b>

Paramètres :

**aaa** = n° appareil (001 à 099, diffusé si =0)  
**c** = n° cote de 1 à 8 (ou n° poste : voir détails)  
**vv** ou **vvv** = n° de valeur ; **n** = commande ou état  
**e/d** = valeur réelle sous la forme fixe ±00000.00000  
 chaque message est terminé par **CR**

Le format de transmission est le suivant :

Vitesse.....	Selon choix
Start bit.....	1
Nombre de bits .....	8
Parité .....	Sans
Bit de stop .....	1

En écriture, le Monocote renvoie chaque message pour acquittement, à la fin de l'action demandée (50 à 700 ms selon les actions et la configuration des postes et cotes).

En lecture/écriture de réel, le 1<sup>er</sup> caractère est remplacé par 'e' dans la réponse si le numéro du réel est interdit.

Si le message n'est pas reconnu, le message d'erreur 'E' est renvoyé.

Le Monocote traite les commandes diffusées en écriture, mais n'y répond pas.

### 7.2.2. Liste des commandes d'état général (EG)

Code	Sens	Fct	Description
00=1	E		départ de mesure dynamique
01=0 à 4	LE	F14	mode permanent de mesure : 0=direct, 1=maxi, 2=mini, 3=médiane, 4=écart, 5=mesure au passage
02=0 ou 1	LE	F12	mode d'étalonnage : 0=étalonnage, 1=contrôle
03=1 à 8	LE		Sélectionne la gamme active
04=0 ou 1	L		état relais sup
05=0 ou 1	L		état relais inf
06=0 ou 1	LE	F17	unité : 0=mm,1=inch
07=1 à 8	L		numéro de la classe affichée
08=0 ou 1	LE		'Stop' : 0=désactivé,1=activé
09=0 ou 1	E		activer / désactiver l'affichage relatif
0A=	E		contrôle de l'étalonnage
0B=	E		verrouillage/déverrouillage partiel du clavier
0C=	E		Etalonnage
0D=	LE	F15	Nombre de décimales affichées

0E=	L		Numéro d'erreur affichée
0G= 0 ou 1	LE	F48	fonctionnement des voyants : standard / mémorisé
0H= 0 ou 1	LE	F43	calcul : moyenne / médiane
0I= 0 ou 1	LE		Affichage de la cote ou affichage de la classe
0J= 1 à 8	LE	F30	Nombre de classes
0K= 0 à 4	LE	F40	Nombre de capteurs inductifs
0L= 0 ou 1	LE	F26	Sans / avec la référence capteurs incrémentaux
0M= 0 ou 1	LE	F45	Sans / avec enregistrement du N° de cote
0N= 0 ou 1	LE	F44	Sans / avec changement automatique de cote
0O	L		Transfert des mesures enregistrées (voir §7.3.4)
0P= 0 ou 1	E	F54	Effacer mesures
0Q= 0 ou 1	LE	F49	Logique des relais
0R= 0 ou 1	LE	F46	Mode d'affichage
0S= 0 ou 1	LE	F61	Mode étalonnage en (M a P)
0T= 0 ou 1	LE	F62	Type déclenchement (M a P)
0U= 0 à 9	LE	F65	Décalage avant mesure (M a P)
0V= 0 à 9	LE	F66	Décalage après mesure (M a P)
0W= 00 à 99	LE	F56	Temps entre 2 étalonnages automatiques
0X=0 ou 1	LE		Verrouillage/déverrouillage total du clavier
0Y=	L		N° de série (MOxxxxxxx)
0a	LE	F58	ID du MDM : 001(1)EG0a=285A218M01
0b	LE	F57	Interdire l'étalonnage lorsque clavier bloquer (=1)
0e	LE	F50	Nbr de gammes en changement cyclique (0 à 8)
0f	LE	F51	Etalonnage 2 points (0 = mon, 1 = oui)

### 7.2.3. Liste des valeurs réelles par cote

Déc	Sens	Fct	Description
010	LE	F09	Tolérance inférieure
012	LE	F10	Tolérance supérieure
014	LE	F11	Cote de l'étalon
016	LE	F13	Tolérance de répétition de l'étalon
018	L		Valeur de la mesure affichée
020	LE	F05	Coefficient capteur 1
022	LE	F06	Coefficient capteur 2
024	LE	F07	Coefficient capteur 3
026	LE	F08	Coefficient capteur 4
028	LE	F18	Limite inférieure du capteur 1
030	LE	F20	Limite inférieure du capteur 2
032	LE	F22	Limite inférieure du capteur 3
034	LE	F24	Limite inférieure du capteur 4
036	LE	F19	Limite supérieure du capteur 1
038	LE	F21	Limite supérieure du capteur 2
040	LE	F23	Limite supérieure du capteur 3
042	LE	F25	Limite supérieure du capteur 4
044	LE	F31	Limite inférieure de la classe 1
046	LE	F32	Limite inférieure de la classe 2
048	LE	F33	Limite inférieure de la classe 3
050	LE	F34	Limite inférieure de la classe 4
052	LE	F35	Limite inférieure de la classe 5
054	LE	F36	Limite inférieure de la classe 6

056	LE	F37	Limite inférieure de la classe 7
058	LE	F38	Limite inférieure de la classe 8
060	LE	F39	Limite supérieure de la classe 8
062	LE	F41	Valeur du 0V (ou 4 mA)
064	LE	F42	Valeur du 10V (ou 20mA)
066	LE	F63	Seuil de déclenchement (M a P)
068	LE	F64	Hystérésis du seuil (M a P)
070	LE	F52	Cote de l'étalon minimum (2 points)
072	LE	F53	Cote de l'étalon maximum (2 points)

#### 7.2.4. TRANSFERT DES MESURES ENREGISTREES

Le Monocote permet d'enregistrer les mesures (voir § 5.22). La commande d'état '00' commande le début du transfert des mesures sur le port RS232 selon les modalités suivantes :

**Demande de transfert :** `aaa(1)EG00?`

*Paramètres :*

**aaa** = n° appareil (001 à 099)

**00** = Code correspondant à la demande de transfert

Le message est terminé par un caractère **CR**.

**Réponses :** `aaa(1)EG00=[xxxxx]yyyyyCR`

Si xxxxx = 00000

yyyyy = nombre de mesures à transmettre

Si xxxxx = 65565

Fin de transmission

Si non xxxxx = numéro de la mesure transmise et la mesure en format fixe

Le message est terminé par un caractère **CR**.

Le Monocote enverra autant de réponse plus 2 qu'il y a de mesures enregistrées.

Le Monocote envoie une ligne formatée, puis attend un écho du récepteur. Si la réponse est '>' (code ASCII=\$3E), il envoie la ligne suivante. Si c'est '<' (code ASCII=\$3C), il renvoie la même ligne, et enfin si c'est 'ESC' (code ASCII=\$1B), le transfert est interrompu.

**Exemples :**

001(1)EG00=[00000]00002

2 mesures à transmettre

001(1)EG00=[00001]+00258.44100

Mesure 1

001(1)EG00=[00002]-00688.44800

Mesure 2

001(1)EG00=[65535]

Fin de transmission

#### 7.2.5. Exemples avec le protocole ASCII

Sélectionne l'affichage à 4 décimales

001(1)EG0D=4

Réponse :

001(1)EG0D=4

Lecture de la de la cote affichée

001(1)R018?

Réponse : cote = 2.02

001(1)R018=+00002.02000

## 7.3. PROTOCOLE MODBUS et MODBUS TCP

### 7.3.1. GENERALITES

Le protocole ModBus est utilisé si le numéro de l'appareil est différent de 0  
 Une commande ModBus est destinée à un seul Monocote. Le numéro du Monocote destinataire est inclus dans la commande en Modbus RTU (sur RS232)

Le Monocote fonctionne en esclave. La communication se fait par demandes de lecture ou d'écriture de registres (16 bits)

Le Monocote répond à chaque commande (lecture ou écriture) pour acquittement, après avoir exécuté la commande. Selon la commande, le délai d'exécution peut aller de 0.14 à 1.3 sec. Le Monocote traite les commandes diffusées en écriture, mais n'y répond pas.

Les commandes diffusées en lecture sont ignorées.

Le format général des commandes est le suivant :

Modbus RTU (RS232)

numéro d'appareil	code fonction	données	CRC 16 (lsb)	CRC 16 (msb)
-------------------	---------------	---------	--------------	--------------

- numéro                      numéro de l'appareil (de 1 à 247)      1 octet
- code fonction              code de la fonction demandée      1 octet
- données                      N octets
- CRC                              2 octets

Modbus TCP (Ethernet) :

MPAB	numéro d'appareil	code fonction	données
------	-------------------	---------------	---------

- MPAB                      Entête Modbus TCP      6 octets
- numéro                      numéro de l'appareil (de 1 à 247)      1 octet
- code fonction              code de la fonction demandée      1 octet
- données                      N octets

#### Utilisation spécifique du protocole ModBus :

- les lectures et écritures se font seulement sur 1 registre (16 bits) ou 2 registres
- les nombres réels sont codés au format IEEE-754
- seules les fonctions suivantes sont utilisées :
  - lecture de registres : code 03
  - écriture de registres : code 16 (\$10)*Vous pouvez lire et écrire plusieurs registres consécutifs sur une seule commande*
- les poids forts des registres et réels sont transmis en premier, sauf les CRC

### 7.3.2. LE FORMAT IEEE-754

Un nombre réel au format IEEE-754 est codé sur 32 bits, soit 4 octets :

- le signe = 1 bit
- l'exposant = 8 bits,

- la mantisse = 23 bits (le bit de poids fort est toujours à 1, donc non stocké) :  
4 octets : S EEEEEEE EMMMMMM MMMMMMMM MMMMMMMM  
S=signe(1 si négatif) ; E=exposant (en complément à 2 avec offset 127), M=mantisse

**Un réel est calculé selon la formule  $= (-1)^S \times (1+M) \times 2^{(E-127)}$**

*Exemples :*

- Le nombre 1.0 sera codé au format IEEE-574 = 3F 80 00 00
- Le nombre 5.0 sera codé au format IEEE-574 = 40 A0 00 00
- Le nombre -12.5 sera codé au format IEEE-574 = C1 48 00 00

En conséquence, vu qu'une mantisse est comprise entre 0.0 (inclus) et 1.0 (exclus), la valeur de 1+M sera retrouvée comme suit :

**Formule de calcul de 1+M = (1 suivi des 23 bits de M /  $2^{24}$ )\*2**

*Exemples :*

- 5,0 = 40 A0 00 00 → 01000000 10100000 00000000 00000000
  - S=0, soit valeur réelle positive
  - E=81h, soit E=129
  - 1+M = (10100000 00000000 00000000 /  $2^{24}$ )\*2, soit (A00000h / 16277216)\*2, soit 1,25
 on retrouve donc : 5.0 =  $(-1)^0 \times 2^2 \times 1,25$

- 12,5 = C1 48 00 00 → 11000001 01001000 00000000 00000000
  - S=1, soit valeur réelle négative
  - E=82h, soit E=130
  - 1+M = (11001000 00000000 00000000 /  $2^{24}$ )\*2, soit (C80000h / 16277216)\*2, soit 1,5625
 on retrouve donc : -12.5 =  $(-1)^1 \times 2^3 \times 1,5625$

**7.3.3. REGISTRES D'ETAT**

Le Monocote dispose en interne de 4 registres d'état (sur 16 bits), en lecture ou en écriture (seulement pour ModBus). Ces 4 registres décrivent (L = bit(s) en lecture) et activent (E = bit(s) en écriture) les différents états et modes de fonctionnement du système.

**Registre 'ETAT1' :**

BIT 0,1,2	Mode permanent de mesure	LE	0 : normal, 1 : moyenne, 2 : écart, 3 : maxi, 4 : mini, 5 : mes. Passage
bit 3	Mode d'étalonnage	LE	0 : étalonnage 1 : contrôle
bit 4,5,6	Gamme active	LE	de 0 à 7
bit 7	Etat voyant (et relais) 'Supérieur'	L	0 : inactivé 1 : activé
bit 8	Etat voyant (et relais) 'Inférieur'	L	0 : inactivé 1 : activé
bit 9	Unité de mesure	LE	0 : mm 1 : pouce (inch)
bit 10,11	(réservés, ne pas utiliser)		
bit 12 à 15	Numéro de la classe activée	L	de 0 à 8

**Registre 'ETAT2' :**

bits 0 à 4	réservé aux 'actions'	E	0 : rien 1 : établit l'état 'Stop' (voir § 4.4) 2 : supprime l'état 'Stop' 3 : départ de mesure dynamique 4 : établit l'affichage relatif 5 : supprime l'affichage relatif 6 : vérification de l'étalonnage 7 : supprime l'accès aux fonctions 8 : autorise l'accès aux fonctions 9 : commande d'étalonnage
<p><b>Nota :</b> [ Si une action est demandée (écriture avec les bits 0 à 4 &lt;&gt; 0), les bits 5 à 15 sont ignorés. Pour activer (écriture) les bits 5 6 7 13 et 14, les bits 0 à 4 doivent être à 0]</p>			
bits 5,6,7	Nombre de décimales (1 à 5)	LE	
bits 8 à 11	Numéro d'erreur affichée	L	de 0 à 15
bit 12	Etat de fonctionnement système	L	0 : actif 1 : état Stop
bit 13	Mode 'fonctionnement des voyants'	LE	0 : standard 1 : mémorisés
bit 14	Calcul 'Moyenne' ou 'Médiane'	LE	0 : médiane 1 : moyenne
bit 15	Vérification d'étalonnage	L	1 : erreur E 05

**Registre 'ETAT3' :**

bit 0	Bascule l'affichage cote / n° classe	LE	0 : cote 1 : n° de classe
bit 1 à 4	Nombre de classes	LE	voir § 3.13
bit 5,6,7	Nombre de capteurs inductifs	LE	voir § 3.10
bit 8	Référence capteur incrémental	LE	0 : non 1 : oui
bit 9	Enregistrement de la cote	LE	0 : non 1 : oui
bit 10	Changement automatique de cote	LE	0 : non 1 : oui
bit 11	Logique des relais	LE	0 : normale 1 : inversée
bit 12	Mode d'affichage	LE	0 : en continu 1 : déclenché
bit 13	Verrouillage/déverrouillage total clavier	LE	0 : non 1 : oui
bit 14	Etalonnage 2 points	LE	0 : non 1 : oui
bit 15	Non utilisé		

**Registre 'ETAT4' :**

bit 0 à 3	Décalage avant mesure au passage	LE	De 0 à 9
bit 4 à 7	Décalage après mesure au passage	LE	De 0 à 9
bit 8	Type d'étalonnage en mes. au passage	LE	0 : constante 1 : étalon
bit 9	Déclenchement de mesure au passage	LE	0 : commande 1 : seuil
bit 10 à 12	Changement cyclique de gamme	LE	0 à 7 gammes concernées
bit 13 à 15	Non utilisés		

**7.3.4. NUMEROS DES REGISTRES**

Registre d'état 1	ETAT1	1
Registre d'état 2	ETAT2	2
Registre d'état 3	ETAT3	3
Registre d'état 4	ETAT4	4
Registre d'état 5	ETAT5	5

### 7.3.5. NUMEROS DE REELS DE LA COTE SELECTIONNEE

Déc	Hex	Sens*	Fct	Description
10	0A	LE	F09	Tolérance inférieure
12	0C	LE	F10	Tolérance supérieure
14	0E	LE	F11	Cote de l'étalon
16	10	LE	F13	Tolérance de répétition de l'étalon
18	12	L		Valeur affichée
20	14	LE	F05	Coefficient capteur 1
22	16	LE	F06	Coefficient capteur 2
24	18	LE	F07	Coefficient capteur 3
26	1A	LE	F08	Coefficient capteur 4
28	1C	LE	F18	Limite inférieure capteur 1
30	1E	LE	F20	Limite inférieure capteur 2
32	20	LE	F22	Limite inférieure capteur 3
34	22	LE	F24	Limite inférieure capteur 4
36	24	LE	F19	Limite supérieure capteur 1
38	26	LE	F21	Limite supérieure capteur 2
40	28	LE	F23	Limite supérieure capteur 3
42	2A	LE	F25	Limite supérieure capteur 4
44	2C	LE	F31	Limite inférieure classe 1
46	2E	LE	F32	Limite inférieure classe 2
48	30	LE	F33	Limite inférieure classe 3
50	32	LE	F34	Limite inférieure classe 4
52	34	LE	F35	Limite inférieure classe 5
54	36	LE	F36	Limite inférieure classe 6
56	38	LE	F37	Limite inférieure classe 7
58	3A	LE	F38	Limite inférieure classe 8
60	3C	LE	F39	Limite supérieure classe 8
62	3E	LE	F41	Valeur du 0V (ou 4 mA)
64	40	LE	F42	Valeur du 10V (ou 20mA)
66	42	LE	F63	Seuil de déclenchement (M a P)
68	44	LE	F64	Hystérésis du seuil (M a P)
70	46	LE	F52	Cote de l'étalon minimum (2 points)
72	48	LE	F53	Cote de l'étalon maximum (2 points)

\* L = lecture seulement ; LE = lecture et écriture

### 7.3.6. DEMANDES DE LECTURE

Forme des questions reçues :

numéro d'appareil	code \$03	numéro du 1er registre	nb registres 1 ou 2	CRC 16 (lsb)	CRC 16 (msb)
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	1 octet	1 octet

Forme des réponses :

numéro d'appareil	code \$03	octets lus 2 ou 4	1 ou 2 registres lus	CRC 16 (lsb)	CRC 16 (msb)
1 octet	1 octet	1 octet	2 ou 4 octets	1 octet	1 octet

Exemple : Lecture de la cote affichée sur la Monocote Numéro 001

Message à envoyer au Monocote :

**01 03 0012 0002 ZZZZ**

Avec : \$01=N° du Monocote, \$03=demande de lecture, \$0012=N° du registre contenant la cote, \$0002=Nombre d'octet à lire  
\$ZZZZ=CRC16

**7.3.7. DEMANDES D'ECRITURE**

Forme des questions reçues :

numéro d'appareil	code \$10	numéro du 1er registre	nb registres : 1 ou 2	octets : 2 ou 4	valeurs à écrire	CRC 16 (lsb)	CRC 16 (msb)
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	1 octet	2 ou 4 octets	1 octet	1 octet

Forme des réponses :

numéro d'appareil	code \$10	numéro du 1er registre	nombre de registres 1 ou 2	CRC 16 (lsb)	CRC 16 (msb)
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	1 octet	1 octet

Exemple : Ecriture de la cote étalon sur le Monocote numéro 001

Message à envoyer au Monocote :

**01 10 000E 0004 XXXXXXXX ZZZZ**

Avec : \$01=N° du Monocote, \$10=demande d'écriture, \$000E=N° du registre contenant la cote de l'étalon, \$0004=Nombre d'octet à écrire, XXXXXXXX=cote de l'étalon sur 4 octets au format IEEE-754, \$ZZZZ=CRC16

**7.3.8. MESSAGES D'ERREUR**

Le format général d'une trame d'exception (message d'erreur) est le suivant :

numéro d'appareil	code fonction + \$80	code erreur	CRC 16 (lsb)	CRC 16 (msb)
-------------------	----------------------	-------------	--------------	--------------

Le bit de poids fort du code fonction reçu est forcé à 1 pour signifier l'erreur.

Les codes d'erreur utilisés :

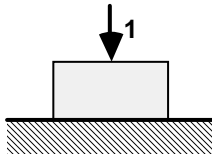
- \$01 Code de fonction non reconnu
- \$02 Numéro de registre inconnu
- \$17 Paramètres de la requête incorrects

## 8. EXEMPLES DE COMBINAISONS DE CAPTEURS

### 8.1. MESURES SIMPLES AVEC UN CAPTEUR

Dans les exemples suivants les combinaisons de capteurs sont exprimées sous la forme :

$K C_n$  [ K représente le coefficient appliqué au capteur C numéro n ]

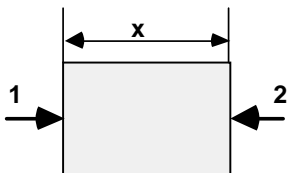


+1 C1  
Épaisseur

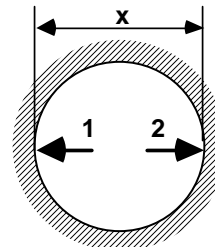


+1 C1  
Planéité

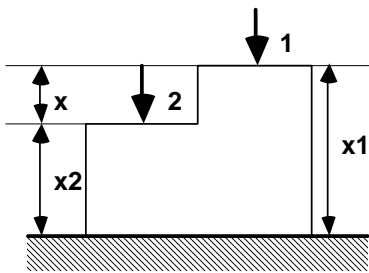
### 8.2. MESURES COMBINÉES AVEC DEUX CAPTEURS



+1C1 +1C2  
Épaisseur ou diamètre

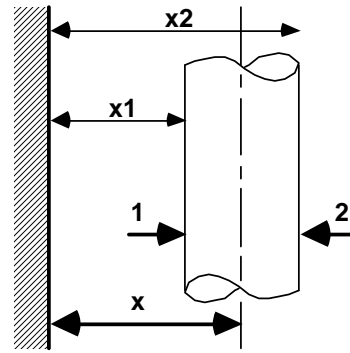


-1C1 -1C2  
Largeur ou alésage



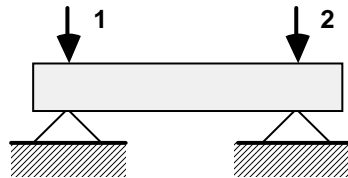
$X_1 = +1C_1$   
 $X_2 = +1C_2$   
 $X = +1C_1 - 1C_2$

Décrochement



$X_1 = -1C_1$   
 $X_2 = +1C_2$   
 $X = -0.5C_1 + 0.5C_2$

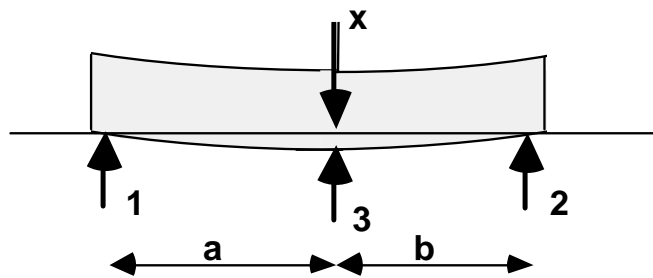
Position



Parallélisme

$X = +1C_1 - 1C_2$

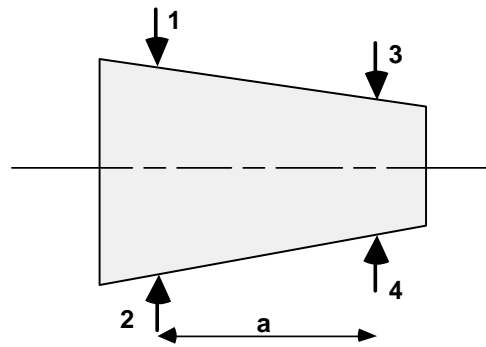
**8.3. MESURES AVEC TROIS CAPTEURS**



Rectitude  
Si a = b

$X = +1C_3 - b/(a+b) C_1 - a/(a+b)C_2$   
 $X = +1C_3 - 0.5C_1 - 0.5C_2$

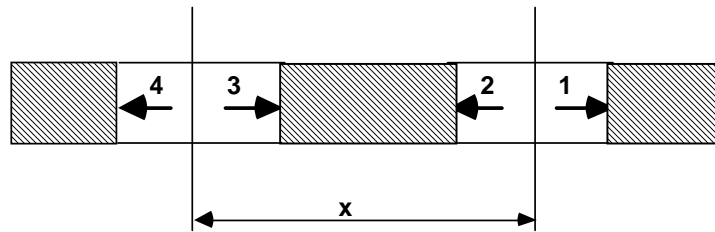
**8.4. MESURES AVEC QUATRE CAPTEURS**



Conicité

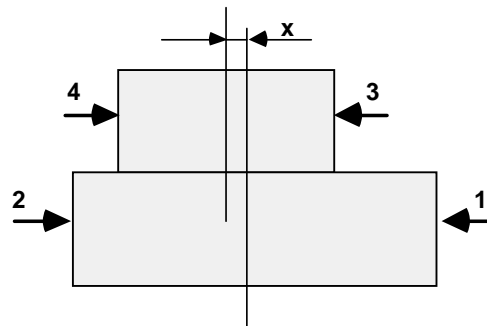
$$X = 1C1 + 1C2 - 1C3 - 1C4$$

$$dV = 1/aC1 + 1/aC2 - 1/aC3 - 1/aC4$$



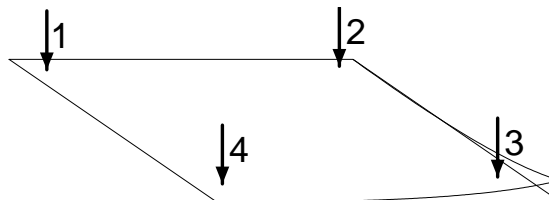
Entre axe

$$X = -0.5C1 + 0.5C2 + 0.5C3 - 0.5C4$$



Concentricité

$$X = 0.5C1 - 0.5C2 - 0.5C3 + 0.5C4$$



Planéité

$$X = +1C1 - 1C2 + 1C3 - 1C4$$

NOTA : Les 4 capteurs sont placés aux 4 angles d'un carré

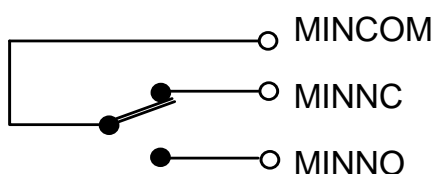
## 9. LES ENTREES / SORTIES

Le Monocote peut être équipé d'une des 2 cartes d'entrées / sorties suivantes :

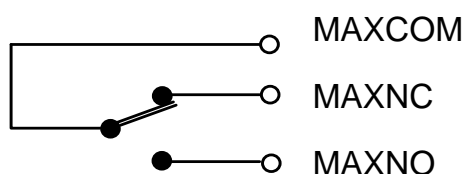
- **Carte à relais simple réf. 24136** dont les contacts de deux relais indiquent la position de la mesure affichée par rapport aux tolérances. Elle dispose également de 6 entrées de télécommande qui permettent d'automatiser la mesure.
- **Carte à relais multifonctions réf. 24146**, qui outre les fonctions de la carte à relais simple, offre en plus 8 sorties de tri programmables.

### 9.1. CARTE A RELAIS réf. 24136

La carte à relais simple dispose de deux relais indépendants et libres de potentiel qui indiquent la position de la mesure affichée par rapport aux tolérances. Chaque relais fournit un contact normalement ouvert en cas de mesure dans les tolérances (MINNO et MAXNO) et un contact normalement fermé (MINNC et MAXNC). Les communs de chaque relais (MINCOM et MAXCOM) sont indépendants, de façon à laisser le plus de liberté à l'utilisateur.



RELAIS TOLERANCE MINI








RELAIS TOLERANCE MAXI

Selon l'état du paramètre « logique des relais » (voir § 5.21 page 20), le fonctionnement des relais est modifié :

Mesure	bonne		>Tol maxi		<Tol mini		hors-tension
	1	0	1	0	1	0	
Logique	1	0	1	0	1	0	X
MINNO	fermé	ouvert	fermé	ouvert	ouvert	fermé	ouvert
MINNC	ouvert	fermé	ouvert	fermé	fermé	ouvert	fermé
MAXNO	fermé	ouvert	ouvert	fermé	fermé	ouvert	ouvert
MAXNC	ouvert	fermé	fermé	ouvert	ouvert	fermé	fermé

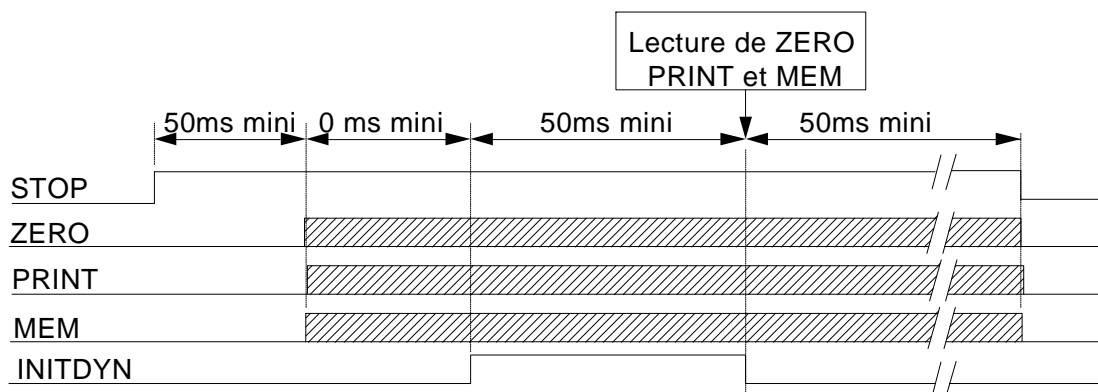
Quatre entrées isolées par opto-coupleurs permettent la télécommande du Monocote. Elles sont actives au niveau logique 1 (+12 à +24 Volts) qui doit être maintenu à 1 pour 50 milli-secondes minimum. La commande est effective lorsque l'entrée repasse à zéro, sauf pour l'entrée STOP qui elle reste active tout le temps que le niveau logique 1 (+12 à +24 Volts) est maintenu.

- **INITDYN** : Cette entrée commande l'initialisation des mémoires pour la mesure dynamique. Elle doit être activée à chaque début de la mesure dynamique, alors que la pièce à mesurer est déjà en place sous les capteurs. Cette commande a la même fonction que la touche  du clavier.

- **STOP** : Cette entrée commande l'arrêt de la mesure tout le temps qu'elle est maintenue au niveau logique 1. Cette commande a la même fonction que la touche  du clavier.
- **ZERO** : Cette entrée commande la mise à zéro de l'affichage. L'afficheur indique ensuite les variations de cote par rapport à cette origine. Cette commande a la même fonction que la touche  du clavier.
- **PRINT** : Cette entrée commande l'envoi sur le port série de la mesure affichée. Cette commande a la même fonction que la séquence de touches  et  du clavier.
- **MEM** : Cette entrée commande la mise en mémoire de la mesure affichée.
- **PRESET** : Commande externe d'étalonnage selon le mode de fonctionnement choisi (voir § 5.3 et 5.19).

Le Monocote dispose d'une mémoire pouvant contenir 8 gammes correspondant à 8 cotes différentes. Il est possible de sélectionner la gamme active au moyen de commandes appliquées sur les entrées :

Une impulsion positive (de 50 milli-secondes minimum) sur l'entrée INITDYN, alors que l'entrée STOP est active, déclenche (sur son front descendant) la lecture des entrées ZERO, PRINT et MEM.



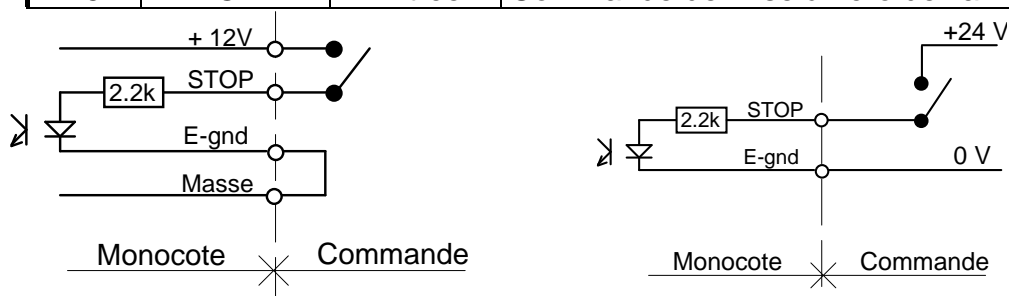
La combinaison des entrées ZERO, PRINT et MEM détermine la gamme à activer selon le tableau suivant :

Entrée MEM	Entrée PRINT	Entrée ZERO	Cote sélectionnée
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

### Bornage du connecteur SUB D 15 points

Borne	Signal	Sens	Description
1	+5 V	Sortie	Alimentation pour activer les entrées

2	MEM	Entrée	Commande de mémorisation de mesure
3	MINNC	-	Contact relais tolérance mini (1A 48V)
4	MINCOM	-	Commun des contacts tolérance mini
5	MINNO	-	Contact relais tolérance mini (1A 48V)
6	E_GND		Retour d'alimentation des entrées
7	STOP	Entrée	Commande d'arrêt de mesure
8	PRINT	Entrée	Commande de transfert de mesure
9	Masse	-	Terre / retour d'alimentation 5V
10	PRESET	Entrée	Commande d'étalonnage externe
11	MAXNC	-	Contact relais tolérance maxi (1A 48V)
12	MAXCOM	-	Commun des contacts tolérance maxi
13	MAXNO	-	Contact relais tolérance maxi (1A 48V)
14	INITDYN	Entrée	Commande d'initialisation des mesures
15	ZERO	Entrée	Commande de mise à zéro de l'affichage



Exemples de commande : avec source interne (non isolée) et avec source externe (isolée).

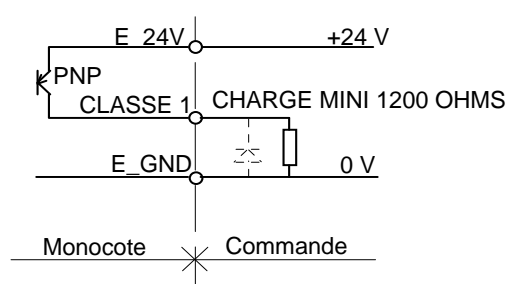
## 9.2. CARTE A RELAIS MULTIFONCTIONS REF 24146

La carte à relais multifonctions réf. 24145, outre les fonctions de la carte à relais simple, offre en plus 8 sorties de tri programmables. Pour la description des fonctions communes, il faut se reporter à la description de la carte à relais simple, ci-dessus. Les huit sorties de tri sont de type PNP à collecteur ouvert selon le schéma ci-dessous. Elles ont un pouvoir de commutation de 20 mA sous 48 Volts.

### Bornage du connecteur :

Borne	Signal	Sens	Description
1	MINNO	-	Contact relais tolérance mini (1A 48V)
2	PRESET	-	Commande d'étalonnage externe
3	+5 V	Sortie	Alimentation pour activer les entrées
4	Classe 4	Sortie	Sortie classe 4 (Maxi 48V 20 mA)
5	Classe 2	Sortie	Sortie classe 2 (Maxi 48V 20 mA)
6	Classe 5	Sortie	Sortie classe 5 (Maxi 48V 20 mA)
7	Classe 7	Sortie	Sortie classe 7 (Maxi 48V 20 mA)
8	E_GND		Retour d'alimentation des entrées
9	E_24V	Entrée	Alimentation 24 V externe pour tri
10	MINCOM	-	Commun des contacts tolérance mini
11	nc	-	Non connectée
12	nc	-	Non connectée
13	Masse	-	Terre / retour d'alimentation 5V

14	Classe 3	Sortie	Sortie classe 3 (Maxi 48V 20 mA)
15	Classe 1	Sortie	Sortie classe 1 (Maxi 48V 20 mA)
16	Classe 6	Sortie	Sortie classe 6 (Maxi 48V 20 mA)
17	Classe 8	Sortie	Sortie classe 8 (Maxi 48V 20 mA)
18	MEM	Entrée	Commande de mémorisation de mesure
19	MINNC	-	Contact relais tolérance mini (1A 48V)
20	MAXNO	-	Contact relais tolérance maxi (1A 48V)
21	MAXCOM	-	Commun des contacts tolérance maxi
22	MAXNC	-	Contact relais tolérance maxi (1A 48V)
23	INIDYN	Entrée	Commande d'initialisation des mesures
24	STOP	Entrée	Commande d'arrêt de mesure
25	ZERO	Entrée	Commande de mise à zéro de l'affichage
26	PRINT	Entrée	Commande de transfert de mesure



*Exemple d'utilisation d'une sortie de tri*

## 10. MESSAGES D'ERREUR

Quand le Monocote détecte une anomalie pour la cote sélectionnée, il affiche un message d'erreur aussi longtemps que l'anomalie persiste. La seule façon pour retourner à une situation normale est de corriger l'anomalie.

Les messages d'erreur sont affichés sous la forme E xx, où xx représente le numéro de l'erreur.

Message	Cause	Action
E01 à E04	Dépassement de plage sur capteur 1 à 4	- revenir dans la plage de mesure du capteur - modifier la plage de mesure du capteur si elle est incorrecte.
E05	- Tolérance de répétition dépassée lors du contrôle sur l'étalon	- mesurer à nouveau l'étalon - étalonner à nouveau - modifier la tolérance de répétition.
E06	Dépassement du temps en mesure dynamique (en mode mesure moyenne)	Presser la touche  pour remettre à zéro les mémoires maximum et minimum utilisées pour la mesure des défauts de forme.
E07 à 10	Dépassement convertisseur pour les capteurs 1 à 4	Revenir dans la plage de mesure du convertisseur ( $\pm 2000$ points)
E11 à E14	Capteur numérique ou incrémental 1 à 4 ne répond pas	- Vérifier le raccordement des capteurs - Identifier les capteurs numériques
E21 à E24	Capteur incrémental 1 à 4 à référencer	Déplacer le capteur au maximum dans son sens rentrant

E25	Capteur inductif absent ou non reconnu	- Installer un capteur compatible puis redémarrer l'appareil
LIC 00	Licence temporaire d'utilisation expirée	Contacteur le Fournisseur

## 11. ANNEXES

### GARANTIE LIMITEE A UN AN POUR LES PIECES DU MONOCOTE

#### RESPONSABILITE DU CONSTRUCTEUR

**MONOCOTE - PIECES ET MAIN D'ŒUVRE.** Pendant une période d'un an à compter de la date d'entrée en vigueur de la garantie, le constructeur s'engage à payer les frais de réparation ou de remplacement (y compris les frais de main d'œuvre). Les pièces de remplacement peuvent être neuves ou renouvelées, au gré du constructeur, et sont garanties jusqu'à la fin de la période de garantie initiale.

**COUVERTURE DU PREMIER UTILISATEUR FINAL.** La présente garantie s'applique exclusivement au premier utilisateur final du produit et n'est pas transférable aux éventuels autres acquéreurs ou utilisateurs.

**LIMITATIONS.** La présente garantie ne couvre aucun accessoire ou élément d'expansion ne se trouvant pas dans l'emballage du produit à sa sortie d'usine.

La présente garantie ne couvre pas non plus les frais d'installation ou de réparation, ni les dommages résultant de circonstances indépendantes de la volonté du constructeur, tels que les dommages consécutifs à une catastrophe naturelle, à une mauvaise utilisation ou à la négligence de l'utilisateur, les dommages survenus durant le transport, ou dus à une installation, un usage ou une application incorrecte ; de même, tout dommage matériel provoqué par l'utilisation de produits, composants ou accessoires et autres articles en option non fournis ne sont pas couverts par la garantie. Ne sont pas couverts non plus les produits altérés sans le consentement préalable écrit du constructeur, y compris l'altération électrique ou mécanique et le retrait des numéros de série, des marques commerciales du constructeur ou de toute autre identification.

**CONFORMEMENT A LA PRESENTE GARANTIE, LE SEUL RECOURS SERA LE REMPLACEMENT OU LA REPARATION DES PIECES DEFECTUEUSES, COMME INDIQUE CI-DESSUS. LE CONSTRUCTEUR NE POURRA EN AUCUN CAS ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE DIRECT, INDIRECT, SPECIAL OU RESULTANT DE L'UTILISATION DU PRODUIT, Y COMPRIS TOUTE PERTE DE DONNEES, DE BENEFICE OU DE COMMERCE, QUE CES DOMMAGES SOIENT OU NON PREVISIBLES ET QU'ILS SOIENT OU NON BASES SUR UNE VIOLATION DE LA GARANTIE.**

**LA PRESENTE GARANTIE REMPLACE TOUTE AUTRE GARANTIE EXPRESSE OU IMPLICITE, Y COMPRIS, MAIS NON LIMITEE A TOUTE GARANTIE DE COMMERCIALISATION OU D'ADEQUATION A UN USAGE PARTICULIER, ET TOUTES CES GARANTIES SONT EXPRESSEMENT EXCLUES ET ANNULEES.**



