

Multicote



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
E-mail info@metro-fr.com

1.	AVANT-PROPOS	4
2.	INTRODUCTION	4
2.1.	PRESENTATION DU PRODUIT	4
2.2.	CARACTERISTIQUES	4
2.3.	LA FACE AVANT	6
2.4.	LA FACE ARRIERE	7
2.4.1.	LE PORT DE COMMUNICATION	7
2.4.2.	LE BUS D'INSTRUMENTS RS485 (bus ORBIT)	8
3.	MISE EN OEUVRE SIMPLIFIEE	9
3.1.	FONCTIONNEMENT	9
3.1.1.	Affichage numérique	10
3.1.2.	Fonctionnement des voyants	10
3.2.	F21 à F28 : AFFICHAGE ET REGLAGE DES CAPTEURS	10
3.3.	F01 à F08 : COEFFICIENT DES CAPTEURS	11
3.4.	F09 & F10 : LIMITES DE TOLERANCE	11
3.5.	F11 : DEFINITION DE LA COTE ETALON	12
3.6.	ETALONNAGE	12
4.	LES COMMANDES AU CLAVIER	13
4.1.	DEPART DE MESURE DYNAMIQUE	13
4.2.	ARRET DE MESURE	13
4.3.	CHANGEMENT TEMPORAIRE DE MODE DE MESURE	13
4.4.	SELECTION D'UNE COTE	13
4.5.	SELECTION D'UN POSTE	13
4.6.	ETALONNAGE	13
4.7.	ETALONNAGE COTE PAR COTE	14
4.8.	CONTROLE D'ETALONNAGE	14
4.9.	MESURE AVEC PLUSIEURS GAMMES	14
4.10.	VERROUILLAGE / DEVERROUILLAGE DU CLAVIER	14
4.11.	ENVOI DES MESURES SUR LE PORT RS232	15
4.12.	INITIALISATION GENERALE	15
4.13.	PARAMETRES PAR DEFAUT	15
5.	FONCTIONS AVANCEES	16
5.1.	F12 : CHOIX DU MODE DE MESURE	16
5.2.	F13 : TOLERANCE D'ETALONNAGE	16
5.3.	F14 : CHOIX DU MODE D'ETALONNAGE	17
5.4.	F15 : NOMBRE DE DECIMALES AFFICHEES	17
5.5.	F16 : ECHELLE DE MESURE POUR LES CAPTEURS INDUCTIFS	17
5.6.	F17 : UNITE DE MESURE (MILLIMETRE OU INCH)	18
5.7.	F18 : CONFIGURATION DES ENTREES CAPTEURS	18
5.8.	F19 : ENREGISTREMENT DU NUMERO DE GAMME	18
5.9.	F20 : REFERENCE DES CAPTEURS INCREMENTAUX	18
5.10.	F29 : CHANGEMENT DU CODE DE VERROUILLAGE CLAVIER	19
5.11.	F30 : DEFINITION DU NOMBRE DE POSTES	19
5.12.	F31 A F38 : DEFINITION DES POSTES	19
5.13.	F39 : AFFICHAGE DES ERREURS	20
5.14.	F40 : INTERVALLE DE L'ETALONNAGE CYCLIQUE	20
5.15.	F41 A F48 : SAISIE DES IDENTIFIANTS DES CAPTEUR ORBIT	20
5.16.	F49 : PROTOCOLE DE COMMUNICATION	20

5.17.	F50 : SELECTION DE LA VITESSE DU PORT DE COMMUNICATION..	21
5.18.	F51 : ADRESSE POUR COMMUNICATION EN RESEAU	21
5.19.	F52 : MODE CONTROLE D'ENGRENAGE.....	22
5.20.	F53 : HYSTERESIS EN MODE CONTROLE D'ENGRENAGE	23
5.21.	F54 : COTE 5 EN MODE CONTROLE D'ENGRENAGE	23
5.22.	F55 : ETALONNAGE OU TRANSFERT DE DONNEES.....	23
5.23.	F56 : AUTORISATION D'ETALONNAGE AU CLAVIER.....	23
5.24.	F57 : CHOIX DE LA LOGIQUE DES SORTIES	23
6.	PROTOCOLES DE COMMUNICATION	24
6.1.	PROTOCOLE 0 : ASCII.....	24
6.1.1.	Généralités	24
6.1.2.	Liste des commandes d'état général (EG)	25
6.1.3.	Liste des commandes d'état par cote (EC).....	25
6.1.4.	Liste des valeurs réelles par cote	25
6.1.5.	Transfert des mesures enregistrées.....	26
6.1.6.	Exemples avec le protocole ASCII	26
6.2.	PROTOCOLE 1 : MODBUS (ou JBUS).....	28
6.2.1.	GENERALITES	28
6.2.2.	LES REGISTRES.....	28
6.2.3.	STRUCTURE DES MESSAGES.....	30
7.	EXEMPLES DE COMBINAISONS DE CAPTEURS	31
7.1.	MESURES SIMPLES AVEC UN CAPTEUR	31
7.2.	MESURES COMBINEES AVEC DEUX CAPTEURS	31
7.3.	MESURES AVEC TROIS CAPTEURS.....	32
7.4.	MESURES AVEC QUATRE CAPTEURS	32
8.	LES ENTREES / SORTIES	33
8.1.	CARTE A RELAIS réf. 24135	33
8.2.	CARTE A RELAIS MULTIFONCTIONS réf. 24145	35
9.	MESSAGES D'ERREUR	36
10.	ANNEXES	37
10.1.	ANNEXE A	37
10.1.1.	RESPONSABILITE DU CONSTRUCTEUR	37
10.1.2.	RESPONSABILITE DU PROPRIETAIRE.....	38
10.2.	ANNEXE B	38

1. AVANT-PROPOS

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

AVERTISSEMENTS

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 Multicote permet tout contrôle dimensionnel à partir de capteurs inductifs et de capteurs numériques ou incrémentaux.

Il effectue des mesures par combinaisons de 8 capteurs sur 8 cotes différentes sur 8 postes indépendants.

Les mesures se font par comparaison avec une pièce de référence : l'étalon, défini pour chacune des cotes de la pièce.

MULTICOTE : un comparateur géré par microprocesseur

Le comparateur électronique Multicote, géré par microprocesseur, est entièrement programmable grâce à son clavier ou son port de communication.

Il est ainsi utilisable dans un grand nombre de configurations différentes.

2.2. CARACTERISTIQUES

- 8 entrées pour capteurs inductifs (sensibilité 73,75 mV/V/mm sur 2 k Ω)

- Linéarisation des capteurs inductifs
- Calculs statiques ou dynamiques par cote
- 8 postes configurables par cotes (cotes de début et de fin)
- Affichage de la cote sélectionnée par 7 chiffres
- 2 voyants 'contrôle cote' pour chaque cote et 2 voyants 'contrôle pièce' (ensemble des cotes ou poste)
- Bus RS485 (Orbit) pour capteurs numériques ou incrémentaux, maximum 8
- Port de communication RS232 ou RS485 pour liaison avec ordinateur ou automate par protocole Ascii 'Metro' ou ModBus/JBus
- Tous les paramètres de configuration sont accessibles soit par le clavier soit par le port de communication (téléchargement)
- Clavier alphanumérique de 16 touches à effet tactile
- Température d'utilisation : +15 °C à +30 °C
- Humidité relative : maximum 80 %
- Dimensions : largeur 247 mm, hauteur 102 mm, profondeur 140 mm
- Masse : 1300 grammes

2.3. PERFORMANCES

- Vitesse de mesure :
 - Avec 1 seul capteur inductif : 2000 mesures par seconde (0.5 ms par mesure)
 - Avec 2 capteurs ou plus : 8 ms par capteur soit 16 ms par mesure avec 2 capteurs inductifs.
 - Avec 1 capteur numérique : 1000 mesures par seconde, avec 2 capteurs 700 mesures par seconde
- Vitesse de mesure en contrôle d'engrenage : 2800 mesures par seconde.

2.4. CONSIGNES DE SECURITE

ATTENTION

Afin de prévenir les risques d'électrocution, respectez toutes les consignes de sécurité. Les symboles figurant dans la documentation et sur l'appareil indiquent les points dangereux.



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, rappelez-le chez un revendeur agréé.

2.5. LA FACE AVANT

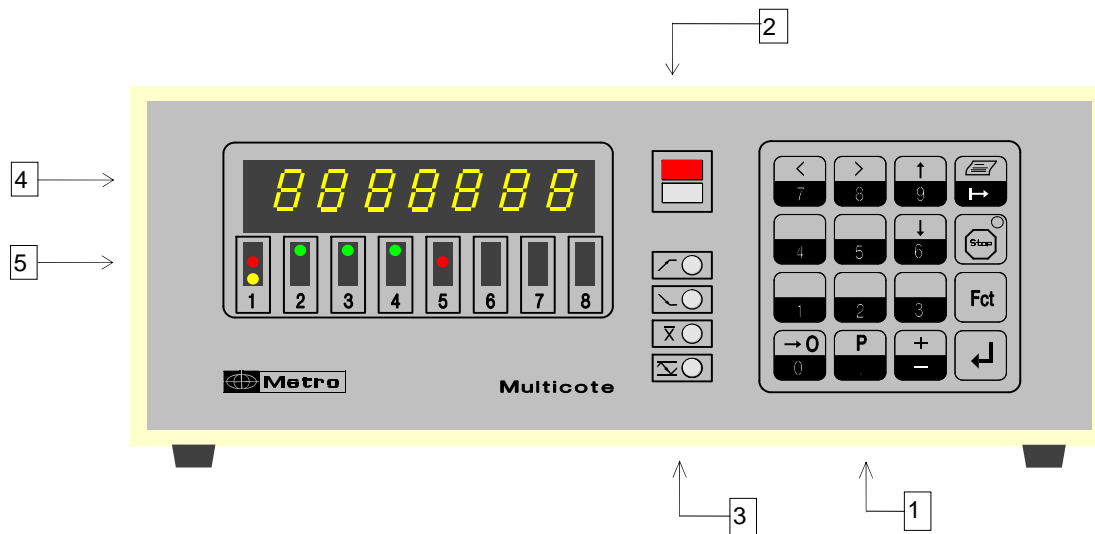






Fig. 1

Sur la face avant sont regroupées les fonctions suivantes :

1. le clavier
2. 2 voyants de contrôle : 'pièce bonne' et 'pièce mauvaise'
3. les voyants indiquant le mode de mesure de la cote affichée :

 maxi	 mini	 médiane	 écart
--	--	---	--
4. l'afficheur numérique
5. les voyants par cote : 8 groupes de 3 :
 - 2 voyants supérieurs : cote 'bonne' (vert) et 'hors-tolérances' (rouge)
 - voyant inférieur (jaune) : numéro de la cote affichée

2.6. LA FACE ARRIERE

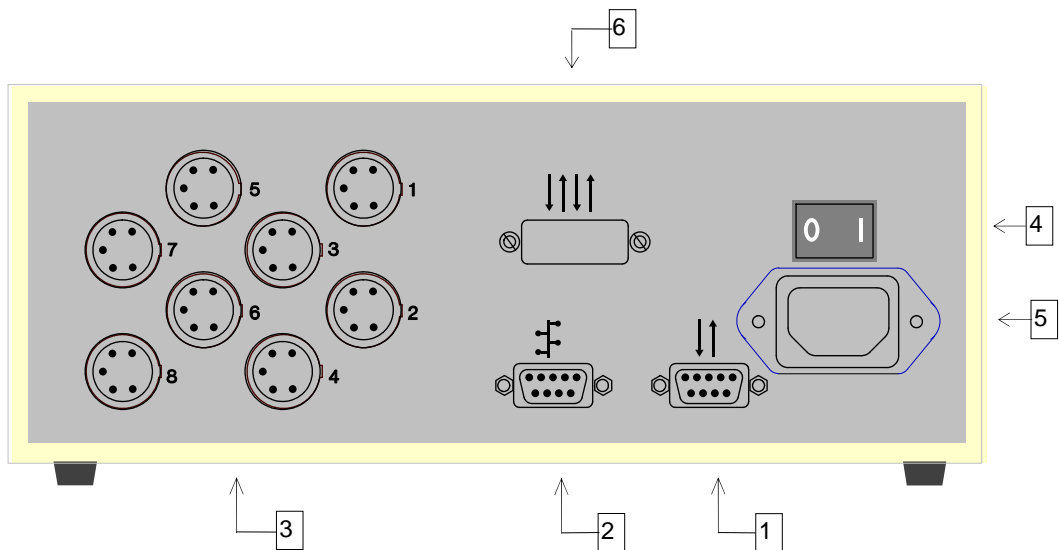



Fig. 2

La face arrière regroupe les fonctions suivantes :

1. Port RS232 ou RS485 pour le raccordement à un automate ou un ordinateur
2. Bus d'instruments (Orbit RS485) pour capteurs numériques ou incrémentaux
3. 8 connecteurs Din 5 pôles pour les capteurs inductifs
4. Interrupteur de mise sous tension
5. Connecteur pour le raccordement au secteur
6. Connecteur optionnel pour les sorties relais et entrées/sorties multifonctions

2.6.1. LE PORT DE COMMUNICATION

Le Multicote est équipé d'un port série, repéré . Il permet le raccordement de l'appareil à un automate ou à un ordinateur. Il est utilisable en RS232 ou en RS485 selon la configuration acquise.

Le format de transmission est le suivant :

vitesse paramétrée, 1 bit Start, 8 bits sans parité, 1 bit Stop

BORNAGE DU CONNECTEUR

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

Description des signaux et assignation des broches : 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	Emission des données
4			
5	Masse	-	Masse / retour des signaux
6 à 9			(non utilisées)

Description des signaux et assignation des broches : version RS485 :

<i>Borne</i>	<i>Signal</i>	<i>Sens</i>	<i>Description</i>
1,4,6,7,8,9		-	(non utilisées)
2	A	ES	Emission/réception des données
3	B	ES	Emission/réception des données
5	Masse		

2.6.2. LE BUS D'INSTRUMENTS RS485 (bus ORBIT)

Le Multicote est équipé d'un bus d'instruments RS485 de type ORBIT 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 :

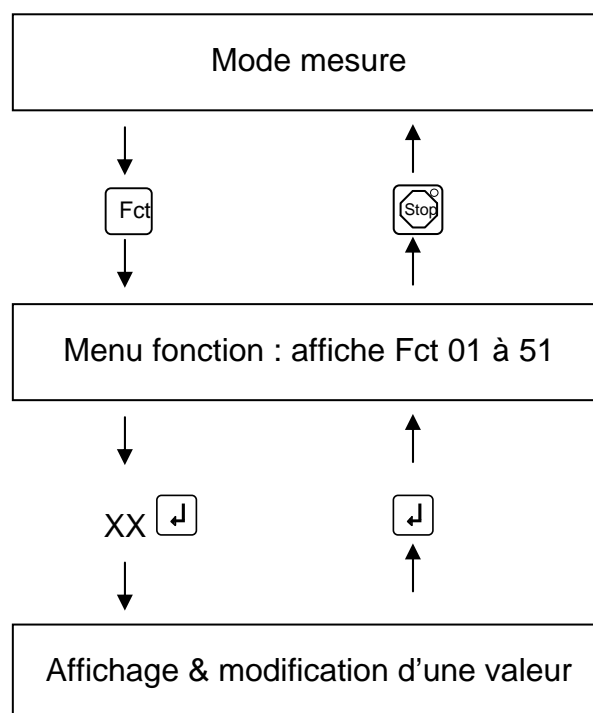
<i>Borne</i>	<i>Signal</i>	<i>Sens</i>	<i>Description</i>
1,4,5,9	0V		Alimentation des capteurs
2	A	ES	Emission/réception des données
3	B	ES	Emission/réception des données
6,7,8	+5V	S	Alimentation des capteurs

3. MISE EN OEUVRE SIMPLIFIEE

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

Toutes les configurations sont accessibles et modifiables selon le même principe : La touche  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 51) ou en utilisant les touches  et . 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  et  s'il s'agit de choisir entre des valeurs pré-programmées. 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  provoque le retour au mode mesure **et la mémorisation de la nouvelle configuration**.




3.1. FONCTIONNEMENT

A l'état normal à la mise sous tension, le Multicote est en mode mesure.

Le mode 'mesure' effectue la mesure des capteurs, calcule les cotes à partir des combinaisons programmées, compare les cotes aux tolérances et affiche les résultats sur l'afficheur et les voyants.

L'affichage numérique affiche la valeur de la cote sélectionnée.

3.1.1. Affichage numérique

Les données affichée sur l'affichage numérique concernent la cote sélectionnée. On passe d'une cote à une autre en tapant au clavier son numéro de 1 à 8 (ou la touche  qui permet de passer à la cote suivante).

Si une cote n'est pas dans le poste en cours, elle ne pourra pas être sélectionnée. Quand on change de poste, la cote sélectionnée devient automatiquement la première du poste.

3.1.2. Fonctionnement des voyants

3 rangées horizontales de 8 voyants se trouvent sous l'affichage numérique :

- Les 2 rangées du haut représentent l'état des cotes :
 - ◇ voyant du haut allumé (rouge) : cote hors-tolérances
 - ◇ voyant du milieu allumé (vert) : cote bonne (entre les tolérances)
 - ◇ voyants rouge et vert éteints : la cote n'est pas dans le poste
- Le voyant (jaune) allumé de la rangée du bas représente le numéro de la cote dont la valeur est affichée sur l'affichage numérique.

Ces voyants peuvent clignoter s'il y a des erreurs de contrôle d'étalonnage.

- En cours de réglage d'un capteur, le groupe de 3 voyants verticaux portant son n° est allumé.


2 voyants se trouvent à droite de l'affichage numérique :

- le voyant vert signifie que la pièce est bonne (relais OK activé)
- le voyant rouge signifie que la pièce n'est pas bonne (relais NOK activé)

3.2. F21 à F28 : 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 Multicote est conçu pour utiliser les capteurs Metro linéarisés. La courbe de linéarisation du capteur est nécessaire au fonctionnement du Multicote. Un capteur ne comportant pas ce dispositif ne peut donc fonctionner sur un Multicote. 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 la Multicote est sous tension. Dans ce dernier cas un appui sur la touche  suffit pour supprimer ce message d'erreur. Il est possible d'utiliser des capteurs d'autres origines à condition d'insérer des adaptateurs, et sans aucune garantie concernant les précisions obtenues.

Ces fonctions (F21 à F28) sont utilisées pour contrôler et ajuster la position mécanique des capteurs sur le support de mesure. La position des capteurs inductifs doit être ajustée au plus près du zéro (à mi-course).

La fonction **F21** affiche la valeur directe du capteur 1 sans le calcul de la combinaison avec les autres capteurs.

Dans le cas où le capteur est de type numérique ou incrémental, il doit être identifié. S'il ne l'est pas, le message '**Id. n**' (n = n° capteur) est affiché. Il faut alors déplacer la touche du capteur pour permettre son identification. Dès que l'identification est réalisée, la valeur du capteur est affichée.

Si on souhaite refaire ou annuler l'identification d'un capteur numérique, il faut, pendant son affichage direct, appuyer sur la touche .

Nota : Si plus de 3 capteurs numériques sont connectés au Multicote et afin de ne pas le surcharger, il est nécessaire de prévoir une alimentation séparée grâce à un module d'alimentation Orbit.

La même procédure permet l'affichage et le réglage des capteurs 2 à 8 avec les fonctions **F22 à F28**

3.3. F01 à F08 : COEFFICIENT DES CAPTEURS

En mode mesure, le Multicote effectue la mesure des capteurs et calcule les cotes à partir des combinaisons programmées.

Chaque cote peut utiliser librement chacun des 8 capteurs disponibles. Un capteur peut être utilisé plusieurs fois sur plusieurs cotes.

La formule de calcul utilisée pour la cote n° 'c' est la suivante :

$$\mathbf{F01(c)*C1+F02(c)*C2+F03(c)*C3+F04(c)*C4+F05(c)*C5+F06(c)*C6+F07(c)*C7+F08(c)*C8}$$

Les coefficients F01(c) à F08(c) sont des nombres réels paramétrables dans l'intervalle -20.0 à +20.0. Les valeurs C1 à C8 sont les mesures directes des capteurs.

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 la cote mesurée augmente quand la touche du capteur correspondant rentre dans celui ci. Dans l'autre cas le signe moins doit être utilisé.

Contrôle et modification des coefficients

Si la cote 'c' est sélectionnée et affichée, la fonction **F01** affiche le coefficient F01(c) et permet de le modifier.

La même procédure avec **F02 à F08** permet la consultation et la modification des coefficients F02(c) à F08(c). Pour les coefficients des autres cotes, il suffit de renouveler l'opération en sélectionnant les autres cotes au moyen des touches 1 à 8.

3.4. F09 & F10 : LIMITES DE TOLERANCE

Les limites de tolérance contrôlent le fonctionnement des 2 rangées supérieures de 8 voyants 'états cotes', des 2 voyants 'état pièce' et des 2 relais (en option).

Les tolérances mini et maxi correspondent aux valeurs effectives mini et maxi, et non pas à des écarts.

Modification des limites de tolérance

Pour la cote en cours (affichée), la fonction **F09** affiche la tolérance minimum (inférieure).

S'il n'y a pas de modification à faire, il suffit de valider.

S'il y a une modification à faire, la nouvelle tolérance sera alors entrée au clavier.

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

3.5. F11 : DEFINITION DE LA COTE ETALON



Le Multicote mesure par comparaison avec une pièce de référence : l'étalon.

Pour cela, pour chaque cote, il est nécessaire de définir une valeur étalon que le Multicote conservera comme référence.

La Fonction **F11** affiche la valeur actuelle de l'étalon pour la cote affichée. La nouvelle valeur de l'étalon peut alors être entrée au clavier.

Il faudra renouveler cette opération pour toutes les cotes appartenant au poste.


3.6. ETALONNAGE.

La séquence de touches   provoque la lecture de l'étalon, et donc l'étalonnage de toutes les cotes. L'étalon doit être présent sous le (ou les) capteur(s). L'étalonnage est conservé de façon permanente jusqu'à la prochaine procédure d'étalonnage.


Le Multicote 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 § 8.1 & 8.2)

4.2. ARRET DE MESURE


L'appui sur la touche  bloque les mesures et l'affichage. Un voyant rouge dans cette touche 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 STOP (voir § 8.1 et 8.2).

4.3. 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 affichée (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.



4.4. SELECTION D'UNE COTE

La cote sélectionnée et indiquée par un voyant jaune. On sélectionne une cote avec les touches 1 à 8. L'appui sur la touche  sélectionne la cote suivante.

4.5. SELECTION D'UN POSTE



Lorsque plusieurs postes ont été déclarés, on passe d'un poste au suivant avec la touche .
Cette fonction peut être télécommandée (voir § 8.1 & 8.2)

4.6. ETALONNAGE

La séquence de touches   provoque la lecture de l'étalon, et donc l'étalonnage de toutes les cotes. L'étalon doit être présent sous le (ou les) capteur(s).


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

4.7. ETALONNAGE COTE PAR COTE





La séquence de touches   provoque la lecture de l'étalon pour la cote sélectionnée, et donc l'étalonnage de cette cote uniquement. L'étalon doit être présent sous le (ou les) capteur(s).

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

4.8. CONTROLE D'ETALONNAGE





L'appui sur la touche  provoque la lecture de l'étalon, et donc le contrôle de l'étalonnage de toutes les cotes. L'étalon doit être présent sous le (ou les) capteur(s). L'étalonnage est conservé de façon permanente jusqu'à la prochaine procédure d'étalonnage.

4.9. MESURE AVEC PLUSIEURS GAMMES

Le Multicote dispose d'une mémoire pouvant contenir 4 jeux de données correspondant à 4 pièces 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 § 8.1 et 8.2). Les séquences de touches   à   sélectionnent les gammes de 1 à 4.



4.10. VERROUILLAGE / DEVERROUILLAGE DU CLAVIER

Afin de protéger les données de configuration du Multicote, deux niveaux de verrouillage du clavier sont possibles :

- Il est possible de **limiter l'utilisation** du clavier aux seules fonctions d'utilisation tout en interdisant l'accès aux fonctions de configuration accessibles avec la touche . L'appui sur les touches   affiche le message 'cod'. Saisir ensuite le code défini par l'utilisateur (voir § 5.10) pour verrouiller le clavier. L'affichage fugitif du message 'F.Pr' confirme le verrouillage. La même commande permet ensuite de déverrouiller le clavier.
- Il est possible **d'interdire complètement** l'usage du clavier en utilisant la procédure suivante : L'appui sur la touche  lors de la mise sous tension de l'appareil affiche le message 'cod'. Saisir ensuite le code défini par l'utilisateur (voir § 5.10) pour verrouiller le clavier. L'affichage fugitif du message 'F.Pr' confirme le verrouillage. La même commande permet ensuite de déverrouiller le clavier.



Ce verrouillage peut être activé et désactivé par le clavier et par le port de communication.

4.11. ENVOI DES MESURES SUR LE PORT RS232

En protocole n° 0 avec le numéro d'appareil 00, la séquence de touches   déclenche l'émission sur la liaison série des valeurs des cotes du poste, dans le format du protocole ASCII (n° réel 112 : voir § 6.1). (voir entrée PRINT § 8.1 & 8.2)

4.12. INITIALISATION GENERALE

Une initialisation générale du Multicote peut être faite. Cette initialisation est à **utiliser avec précautions**, car elle annule tous les paramètres et réinstalle les paramètres par défaut (voir § 4.13).


Mettre sous tension le Multicote 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).

4.13. PARAMETRES PAR DEFAUT

A la livraison ou après une initialisation générale, le Multicote dispose des paramètres suivants :

- Unité = mm ; étalonnage direct ; 8 capteurs inductifs ; 3 décimales ; pas de référence des capteurs incrémentaux ; affichage des erreurs
- 1 poste défini pour les cotes 1 à 8 ; cote 1 affichée
- Cote 1 : le coefficient du capteur 1 = 1 et les coefficients des autres capteurs = 0
- Cotes 2 à 8 : les coefficients de tous les capteurs sont = 0.
- *Pour chacune des 8 cotes :*
 - ◇ mode 'mesure directe'
 - ◇ étalon = 0.0
 - ◇ tolérances supérieures = 1.0 et tolérances inférieures = -1.0
 - ◇ tolérances de répétition = 5 µm (0.005 mm)
- numéro d'appareil = 00, protocole 0 et vitesse 9600 bauds
- Code de verrouillage par défaut : 0000

5. FONCTIONS AVANCEES

Chaque accès à une des fonctions décrites (pour modification ou consultation) sera validé (et terminé) par l'appui sur la touche .

5.1. F12 : CHOIX DU MODE DE MESURE

Le Multicote permet le choix entre 5 modes de mesure pour chaque cote :

- *mesure directe*

La cote affichée représente la valeur mesurée.

- *minimum* 


La cote affichée représente la valeur minimum rencontrée depuis le début de la mesure. C'est une mesure dynamique.

- *maximum* 

La cote affichée représente la valeur maximum rencontrée depuis le début de la mesure. C'est une mesure dynamique.


- *médiane* 

La cote affichée représente la médiane [(maxi+mini)/2] des valeurs rencontrées depuis le début de la mesure. C'est une mesure dynamique.

- *écart (maxi-mini)* 

La cote affichée représente la différence entre le maximum et le minimum rencontrés depuis le début de la mesure. C'est une mesure dynamique.


Modification du mode de mesure. La fonction **F12** affiche le message 'Mod.'. La

touche  permet de changer de mode pour la cote sélectionnée. Le mode sélectionné est indiqué grâce aux 4 voyants. Le mode direct correspond à l'extinction des 4 voyants.

5.2. F13 : TOLERANCE D'ETALONNAGE



Si le mode « Etalonnage avec contrôle de répétition » (CtL 1) a été sélectionné, il faut définir une tolérance d'étalonnage pour chaque cote. 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 pour la cote affichée. Si nécessaire, une nouvelle valeur de la tolérance d'étalonnage est alors entrée au clavier.


Ensuite, à chaque appui sur la touche , le Multicote effectue un contrôle de répétition sur l'étalon. Cela signifie que les cotes du poste lues sur l'étalon, qui doit être présent sous le (ou les) capteur(s), sont comparées aux cotes d'étalonnage. Si elles diffèrent d'une quantité supérieure à celles spécifiées, les voyants de la rangée du bas clignotent pour signaler les cotes où l'étalon a varié. 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.

5.3. F14 : CHOIX DU MODE D'ETALONNAGE

Etalonnage direct


L'étalonnage des cotes du poste 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 avec contrôle de répétition

Dans ce mode, l'étalonnage est réalisé une seule fois de la même façon que pour l'étalonnage direct. Ensuite, l'utilisation de la touche  contrôle si les cotes lues sur l'étalon n'ont pas variées depuis le dernier étalonnage d'une valeur supérieure aux tolérances de répétition définies. En cas de dépassement un message d'erreur E7 est affiché. Il faut alors recommencer le contrôle si possible ou refaire un étalonnage. La fonction étalonnage pouvant être protégée par un mot de passe pour plus de sécurité


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

- 'CtL 0' pour l'étalonnage direct
- 'CtL 1' pour l'étalonnage avec contrôle de répétition.

On passe d'un mode à l'autre avec la touche .

5.4. F15 : NOMBRE DE DECIMALES AFFICHEES



Il est possible de choisir le nombre de décimales en fonction de l'utilisation envisagée.

La fonction **F15** affiche le message 'dEC. n'. La touche  permet de choisir de 1 à 4 décimales en unités métriques ou 1 à 5 décimales en unités impériales (inch), pour toutes les cotes.

5.5. F16 : ECHELLE DE MESURE POUR LES CAPTEURS INDUCTIFS

Le Multicote dispose de 2 échelles de mesures :


- ± 2.047 mm avec une résolution de $0.5 \mu\text{m}$
- ± 0.2047 mm avec une résolution de $0.05 \mu\text{m}$

L'échelle ± 0.2047 mm devra être utilisée lorsque les tolérances sont inférieures à $50 \mu\text{m}$. La fonction **F16**, permet de choisir entre ± 2.047 mm ('g 1') ou ± 0.2047 mm ('g 10') comme échelle de mesure. Le choix est fait avec la touche . La saisie se termine par l'appui sur .

La valeur par défaut est ± 2.047 mm.

5.6. F17 : UNITE DE MESURE (MILLIMETRE OU INCH)

La fonction **F17** affiche le message 'Un.'


La touche  permet de choisir l'unité de mesure entre :

- Unités métriques : *millimètre* : affichage de 'Un. 0'
- Unités impériales : *inch* : affichage de 'Un. 1'

Attention : après un changement d'unité, les valeurs de tous les paramètres (tolérances, étalons, etc.) dans l'ancienne unité ne sont pas convertis.

5.7. F18 : CONFIGURATION DES ENTREES CAPTEURS

Le Multicote autorise l'utilisation d'un maximum de 8 capteurs répartis parmi des inductifs ou des numériques ou incrémentaux (sur le bus Orbit RS485). Il est possible de modifier la répartition entre les capteurs inductifs et numériques.

La fonction **F18** affiche la répartition sous la forme '**C 80**' : le 1^{er} chiffre indique le nombre de capteurs inductifs et le 2^e le nombre de numériques ou incrémentaux. La touche  permet de modifier cette répartition (C71, C62, ..).

Note : la numérotation des capteurs numériques complète celle des capteurs inductifs



Ex : la répartition C62 implique que les capteurs 1 à 6 sont de type inductifs et les capteurs 7 et 8 sont de type numériques ou incrémentaux.

Valeur par défaut : **C 80**

5.8. F19 : ENREGISTREMENT DU NUMERO DE GAMME ACTIVE

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

En cas de changement de gamme fréquent (au clavier et surtout par les entrées externes), il est conseillé d'annuler l'enregistrement de numéro de la gamme, sinon la durée de vie de la mémoire d'enregistrement sera abrégée (environ 100000 d'opérations).

La fonction **F19** affiche le message 'MEr 0' si l'enregistrement n'est pas validé, ou 'MEr 1' si il l'est. La touche  provoque le passage d'un choix à l'autre. La touche  valide le choix et sort de la fonction.

5.9. F20 : REFERENCE DES CAPTEURS INCREMENTAUX

Le Multicote peut recevoir 2 types de capteurs sur le bus d'instruments Orbit :

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


A cause de son principe de fonctionnement, un capteur incrémental fournit la valeur 0 à la mise sous tension, quelle que soit sa position. Toutefois, un marque de référence interne au capteur lui permet de retrouver son origine de mesure.

Le Multicote dispose donc, en cas de besoin, d'une fonction spéciale pour utiliser cette marque de référence des capteurs incrémentaux à la mise sous tension. Si cette fonction est sélectionnée, le Multicote affichera l'erreur 'E5 n' (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. De cette façon le capteur retrouvera la même origine de mesure à chaque mise sous tension.

La fonction **F20** permet de choisir entre 'rEF 0' : pas de référence ou 'rEF 1' : avec référence.


5.10. F29 : CHANGEMENT DU CODE DE VERROUILLAGE CLAVIER


Le code utilisé pour verrouiller/déverrouiller le clavier peut être modifié grâce à la fonction **F29**. Le code doit être choisi dans l'intervalle de 0000 à 9999.

Le choix est validé par l'appui sur .

5.11. F30 : DEFINITION DU NOMBRE DE POSTES



Il est possible de définir un maximum de 8 postes ayant chacun un numéro de cote de début et un numéro de cote de fin. Un poste correspond à un groupe de cotes mesurées simultanément. On peut utiliser cette fonction pour mesurer une pièce complexe en plusieurs séquences ou pour mesurer plusieurs pièces différentes.



La fonction **F30** affiche le message 'PSt n' (n = nombre de postes). La touche  permet de changer le nombre de postes (de 1 à 8).


En fonctionnement, on passe d'un poste à l'autre par la touche . Cette fonction peut être télécommandée (voir §6)

5.12. F31 A F38 : DEFINITION DES POSTES

Pour chacun des postes définis (voir § 5.11), il est possible de fixer le numéro de la première cote et le numéro de la dernière cote.

La fonction **F31** affiche le message 'PSt 1 x' (x = numéro de la première cote du poste). La touche  permet de changer le nombre de postes (de 1 à 8). Le choix est validé par . Le message devient 'PSt 1 x y' (y = numéro de la dernière cote du poste).



La touche  permet de changer le nombre de postes (de 1 à 8). Le choix est validé par . Les fonctions F32 à F38 permettent de définir les postes 2 à 8.

En fonctionnement, on passe d'un poste à l'autre par la touche . Cette fonction peut être télécommandée (voir §6)

5.13. F39 : AFFICHAGE DES ERREURS

L'affichage des erreurs en cours de fonctionnement (sauf E1, E5, E7 et E25) peut être supprimé.

Dans ce mode, les 2 voyants rouge et vert par cote s'allument si au moins un des capteurs de la cote génère une erreur (les mesures dynamiques de la cote ne sont alors pas calculées).

La fonction **F39** permet de choisir entre 'M.Er 0' : *affichage d'erreur* ou 'M.Er 1' : *pas d'affichage d'erreur*. Choisir avec la touche  puis finir avec la touche .





5.14. F40 : INTERVALLE DE L'ETALONNAGE CYCLIQUE

Il est possible d'imposer une fréquence d'étalonnage au Multicote. La fonction **F40** définit le nombre d'heures de validité de l'étalonnage (de 00 à 99h). Si **F40** = 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 Multicote annule la validité de l'étalonnage et affiche une erreur 07. Le Multicote doit alors être étalonné.


5.15. F41 A F48 : SAISIE DES IDENTIFIANTS DES CAPTEUR ORBIT

Dans le cas d'utilisation de capteurs raccordés sur le réseau Orbit, ils doivent être identifiés. Cette identification peut en général se faire en bougeant la touche du capteur correspondant (voir § 3.2). Lorsque ce n'est pas possible, le numéro d'identification peut être saisi au clavier.

Le numéro identifiant (ID) est composé de 10 caractères inscrits sur le module.

Les fonctions **F41** à **F48** permettent la saisie ou la modification des identifiants des capteurs 1 à 8. L'afficheur indique à gauche le numéro du caractère à saisir (ceux ci sont numérotés de 0 à 9 de gauche à droite). On change de caractère avec les touches  et . Le caractère à saisir est choisi avec les touches  et  qui font défiler les codes représentant les caractères selon le tableau ci dessous :

0 = 48	1 = 49	2 = 50	3 = 51	4 = 52	5 = 53	6 = 54	7 = 55	8 = 56	9 = 57
A = 65	B = 66	C = 67	D = 68	E = 69	F = 70	G = 71	H = 72	I = 73	J = 74
K = 75	L = 76	M = 77	N = 78	O = 79	P = 80	Q = 81	R = 82	S = 83	T = 84
U = 85	V = 86	W = 87	X = 88	Y = 89	Z = 90				

La saisie se termine par l'appui sur .



5.16. F49 : PROTOCOLE DE COMMUNICATION

Le Multicote dispose de protocoles de communication :

- Protocole Metro en ASCII (choix par défaut).
- Protocole ModBus/Jbus en binaire.


Ces protocoles sont utilisables lorsque le numéro attribué au Multicote est différent de zéro.

La fonction **F49**, permet de choisir entre Protocole Metro ('Pro 0') ou Protocole ModBus/Jbus ('Pro 1').

Le choix est fait avec la touche . La saisie se termine par l'appui sur .

La valeur par défaut est : Protocole Metro.

5.17. F50 : SELECTION DE LA VITESSE DU PORT DE COMMUNICATION

Le Multicote 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.

La vitesse est réglable entre 2400 bauds ('b1') et 19200 bauds ('b4') selon le tableau ci dessous :

b1 = 2400 bauds	b2 = 4800 bauds	b3 = 9600 bauds	b4 = 19200 bauds
-----------------	-----------------	-----------------	------------------

La vitesse est choisie avec la fonction **F50** (affichage de 'b x'), puis  ou . La saisie se termine par l'appui sur , puis sur . A l'origine, le Multicote est livré avec la vitesse réglée à 9600 baud (b3).

5.18. F51 : ADRESSE POUR COMMUNICATION EN RESEAU






le port de communication du Multicote 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 Multicote en utilisant soit le protocole Metro (ASCII), soit le protocole ModBus/JBus (binaire).

Le **numéro 00** sélectionne le mode simplifié (configuration d'origine)

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

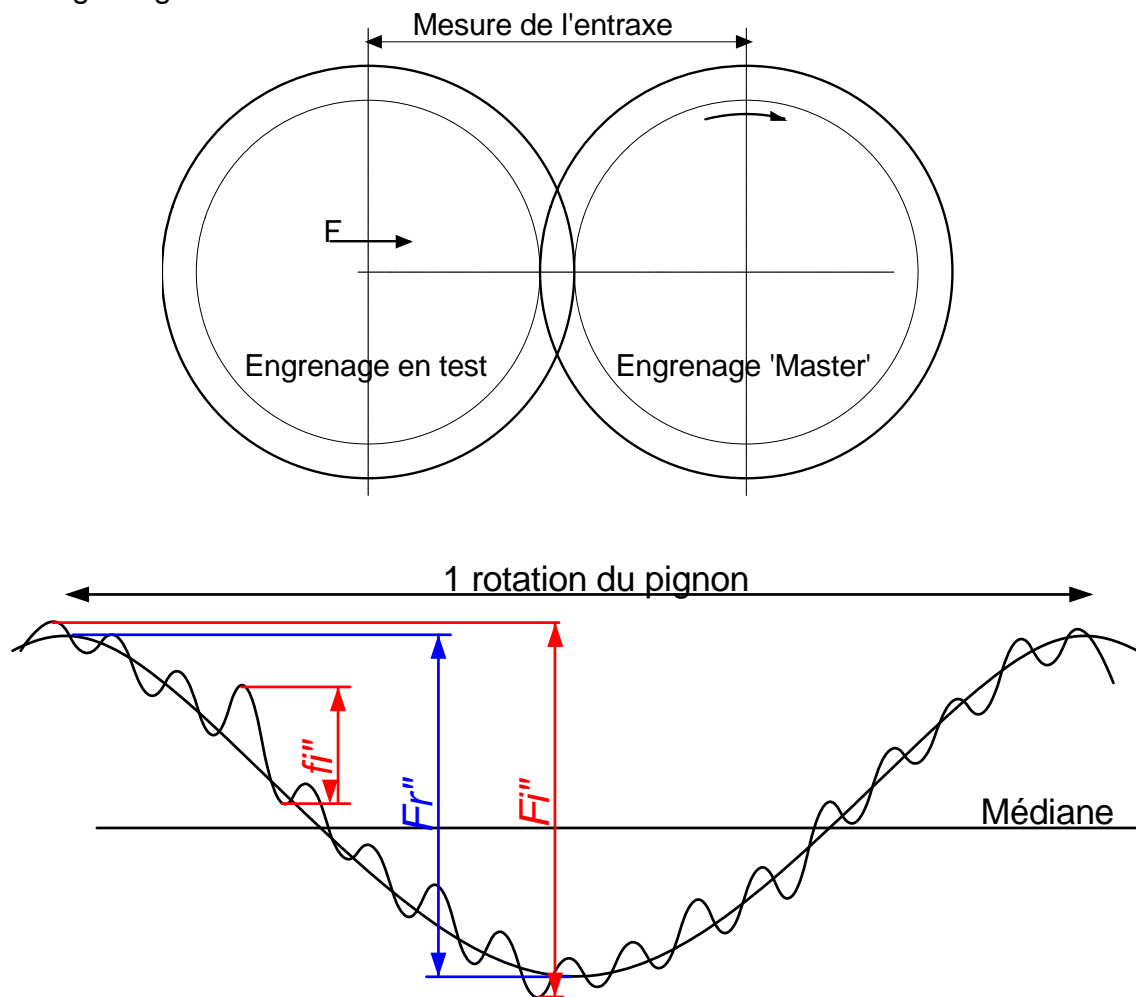
La fonction **F51** permet le choix du numéro d'appareil (affichage de 'n. NN').

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 .

5.19. F52 : MODE CONTROLE D'ENGRENAGE

Le Multicote intègre la fonction de contrôle d'engrenage. Elle permet de mesurer 4 ou 5 paramètres différents. Ce mode est activé par la fonction **F52** : « Eng 1 » pour l'activer ou « Eng 0 » pour la rendre inactive.

Ces valeurs sont relevées grâce à un capteur unique connecté à l'entrée 1 du Multicote. Ce capteur mesure les variations d'entraxe entre l'engrenage à contrôler et un engrenage 'Master'.



Principe :

L'entraxe varie selon une période courte correspondant au passage de chaque dent, ainsi qu'à une période longue correspondant au battement Fr'' . L'amplitude des périodes courtes correspond au saut radial 'SR' de chaque dent de l'engrenage. La cote 4 affiche le saut radial de chaque dent. Pour cela le Multicote mémorise le point de rebroussement maxi « M1 » puis mini « m1 » provoqué par le passage de chacune des dents. Ce signal SR est utilisé par la cote 3 qui affichera, après un tour complet, le plus grand saut radial fi'' .

Cinq cotes (non modifiables) ont été définies :

- cote 1 = Erreur composée radiale $Fi'' = \text{maxi} - \text{mini}$ sur un tour (écart)
- cote 2 = Position par rapport au primitif = $(\text{maxi} + \text{mini})/2$ sur un tour (médiane)
- cote 3 = Plus grand saut radial $fi'' = \text{maxi}$ des sauts radiaux successifs de la cote 4
- cote 4 = Mesure les sauts radiaux successifs. Le plus grand est conservé cote 3

- cote 5 (voir F54) Fr" : maxi-mini des médianes de saut de dent sur un tour
Pour l'initialisation des cotes 2 et 5, un engrenage 'étalon' est nécessaire.

Attention, en activant le mode « engrenage » le Multicote est automatiquement pré-configuré pour l'utilisation du capteur 1 (qu'il soit de type inductif ou numérique)

La mesure débute par une commande de « départ de mesure dynamique » (voir §4.1). Pendant la mesure l'afficheur numérique est inactif (affiche ' ---- ') afin d'optimiser la vitesse de mesure (290 mesures par seconde). Il est possible de forcer l'affichage des cotes en utilisant les touches 1 à 5, puis de retourner à l'affichage inactif avec la touche 0.

5.20. F53 : HYSTERESIS EN MODE CONTROLE D'ENGRENAGE

Un hystérésis programmable est accessible grâce à la fonction **F53**. Il permet d'éviter la détection de points de rebroussement erronés dus à des vibrations ou à des imperfections des états de surface. Par défaut il est fixé à 5 µm.

5.21. F54 : COTE 5 EN MODE CONTROLE D'ENGRENAGE

Le Multicote calcule une cinquième cote : Le battement Fr". C'est le maxi-mini des médianes de saut de dent sur un tour. Le calcul de cette cote peut être activé ou masqué en utilisant la fonction **F54**.


5.22. F55 : ETALONNAGE OU TRANSFERT DE DONNEES

Selon les besoins, l'entrée « PRINT » (voir § 8.1) peut être configurée de deux façons :

- 'mod 0' (par défaut) permet le déclenchement du transfert de données sur le port RS232 lorsque l'entrée « PRINT » est activée.
- 'mod 1' sélectionne la commande d'ETALONNAGE EXTERNE.

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

La fonction **F55** (affichage de 'mod n'), puis  permet ce choix

La saisie se termine par l'appui sur .

5.23. F56 : AUTORISATION D'ETALONNAGE AU CLAVIER

Si la fonction 'Verrouillage clavier' a été activé (voir § 4.10), la fonction **F56** permet d'autoriser ou non l'usage au clavier de la fonction étalonnage.

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

5.24. F57 : CHOIX DE LA LOGIQUE DES SORTIES

La fonction **F57** permet d'inverser l'état logique des sorties « état cotes ».

- 'mod 0' (par défaut) la sortie est activée si la cote est hors des tolérances.
- 'mod 1' la sortie est activée si la cote est entre les tolérances.

6. PROTOCOLES DE COMMUNICATION

La communication ne fonctionne pas pendant :

- le réglage des capteurs (voir § 3.2)
- les commandes externes par les entrées opto-couplées (voir § 8.1 & 8.2)
- le changement temporaire de mode de mesure (voir § 4.3)
- l'attente de référence des capteurs incrémentaux (voir § 5.9)

Voir aussi § 4.11 « Envoi des mesures sur le port RS232 ».

Si le numéro d'appareil est 000, le Multicote répond à la réception des caractères ASCII de '1' à '8' par l'envoi des valeurs des cotes de 1 à 8.

6.1. PROTOCOLE 0 : ASCII

6.1.1. Généralités

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

Lecture d'état par cote	aaa(c)ECvv?
Ecriture d'état par cote	aaa(c)ECvv=n
Lecture d'état général	aaa(c)EGvv?
Ecriture d'état général	aaa(c)EGvv=n
Lecture de réel	aaa(c)Rvvv?
Ecriture de réel	aaa(c)Rvvv=±eeee.dddd

Paramètres :

aaa = n° appareil (001 à 099), si =000 le mode diffusé est utilisé
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 Multicote 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^{er} 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 Multicote traite les commandes d'écriture en mode diffusé (N°000), mais n'y répond pas. Les commandes de lecture en mode diffusé (N° d'appareil =000), sont ignorées.

6.1.2. Liste des commandes d'état général (EG)

00=1	E	départ de mesure dynamique
01=1 à 8	LE	numéro de la cote affichée (1ère du poste si hors poste)
02=0 ou 1	LE	unité : 0=mm,1=inch
03=0 ou 1	LE	'Stop' : 0=désactivé,1=activé
04=0 ou 1	L	état 'pièce' : 0=bonne, 1=mauvaise
05=0 ou 1	LE	mode d'étalonnage : 0=étalonnage, 1=contrôle
06=0 à 7 / 0 à 8	L	n° erreur / n° capteur (00=pas d'erreur)
07=1 à 8	LE	nombre de capteurs inductifs
08=1 à 8	LE	numéro du poste affiché
09=1 à 8	LE	nombre de postes
0A=1	E	étalonnage
0B=1	E	contrôle de l'étalonnage
0C=1 à 8	LE	n° cote de début de poste [c = n° poste]*
0D=1 à 8	LE	n° cote de fin de poste [c = n° poste]*
0F=0 ou 1	LE	clavier : 1=verrouillage, 0=déverrouillage
0G=0 ou 1	LE	référence incrémentaux : 0=non, 1=où
0H=0 ou 1	LE	n° erreur : 0=affiché, 1=non affiché
0I=1	E	étalonnage de la cote sélectionnée
0J=00 à 99	LE	Intervalle d'étalonnage cyclique
0K=0 ou 1	LE	Echelle de mesure ± 2.0475 mm / ± 0.20475 mm
0L=0 à 3	LE	Numéro de gamme
0M=0 ou 1	LE	Mémoriser le numéro de gamme
0N=	L	Interrogation du numéro de série
0O	L	exporter les mesures (voir §6.1.5)
0P=0	E	effacer les mesures
0Q=	LE	N° identifiant des capteurs numériques 1 à 8**

* dans le message 'aaa(c)...', c est le numéro du poste, et non pas la cote (voir exemples)

** dans le message 'aaa(c)...', c est le numéro du capteur (voir exemples)

6.1.3. Liste des commandes d'état par cote (EC)

01=0 à 4	LE	mode permanent de mesure : 0=normal, 1=maxi, 2=mini, 3=médiane, 4=écart
02=1 à 5	LE	nombre de décimales <i>pour toutes les cotes</i>
03=0 ou 1	L	état de la cote : 0=bonne,1=mauvaise

6.1.4. Liste des valeurs réelles par cote

080	LE	tolérances inférieures
088	LE	tolérances supérieures
096	LE	cotes des étalons
104	LE	tolérances de répétition de l'étalon
112	L	valeurs des cotes
120 à 127 [c=1]*	L	mesures directes des capteurs 1 à 8*
144	LE	coefficients du capteur 1
152	LE	coefficients du capteur 2

160	LE	coefficients du capteur 3
168	LE	coefficients du capteur 4
176	LE	coefficients du capteur 5
184	LE	coefficients du capteur 6
192	LE	coefficients du capteur 7
200	LE	coefficients du capteur 8

* dans le message 'aaa(c)...', c vaut impérativement 1 pour les réels 120 à 127 (voir exemples)

6.1.5. Transfert des mesures enregistrées

Le Multicote permet d'enregistrer les mesures (voir entrée MEM § 8.1). La commande d'état '00' commande le début du transfert des mesures sur le port RS232 selon les modalités suivantes :

Demande de transfert : **aaa(b)EG00?**

Paramètres :

aaa = n° appareil (001 à 099)

b = N° de la cote à transférer (1 à 8)

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

Le Multicote 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(3)EG00=[00000]00002 2 mesures à transmettre pour la cote
3

001(3)EG00=[00001]+00258.44100 Mesure 1 de la cote 3

001(3)EG00=[00002]-00688.44800 Mesure 2 de la cote 3

001(3)EG00=[65535] Fin de transmission

6.1.6. Exemples avec le protocole ASCII

Tous ces exemples sont donnés pour l'appareil n° 001.

Lecture du numéro de cote affichée 001(1)EG01?
Réponse : cote 8 001(1)EG01=8

Sélection de la cote 3 001(1)EG01=3
Réponse : 001(1)EG01=3

Lecture du nombre de décimales de toutes les cotes 001(1)EC02?

Réponse :	001(1)EC02=4
4 décimales pour toutes les cotes	001(1)EC02=4
Réponse :	001(1)EC02=4
Lecture du coefficient du capteur 2 de la cote 5	001(5)R152?
Réponse : coefficient=1.5	001(5)R152=+00001.50000
Coefficient du capteur 5 de la cote 1 = -1	001(1)R176=-00001.00000
Réponse :	001(1)R176=-00001.00000
Lecture de la cote 2	001(2)R112?
Réponse : cote 2 = 2.02	001(2)R112=+00002.02000
Lecture de la valeur directe du capteur 3	001(1)R123? [(1) impératif]
Réponse : valeur du capteur	001(1)R123=+00000.53200
Lecture du n° de cote de début du poste 3	001(3)EG0C?
Réponse : cote 2	001(3)EG0C=2
Initialisation générale des paramètres par défaut	001(1)EG0x=1
Réponse : (acquiescement après 6 sec.)	001(1)EG0x=1
Ecriture de l'identifiant du capteur 3	001(3)EG0Q=905A315P01
Réponse :	001(3)EG0Q=905A315P01
Lecture de l'identifiant du capteur 3	001(3)EG0Q?
Réponse :	001(3)EG0Q=905A315P01

6.2. PROTOCOLE 1 : MODBUS (ou JBUS)

6.2.1. GENERALITES

Le Multicote fonctionne en mode esclave. Le protocole est utilisé dans sa version binaire. La communication se fait par demandes de lecture ou d'écriture de registres (16 bits).

Le format général des messages est le suivant :

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

- numéro : numéro de l'appareil (de 1 à 99) : 1 octet
- code fonction : code de la fonction demandée : 1 octet
- données : N octets
- CRC : 2 octets

Utilisation spécifique par le Multicote du protocole ModBus

- les lectures et écritures se font seulement sur 1 registre (16 bits) ou 2 registres (nombres réels codés au format IEEE-754)
- seules les fonctions suivantes sont utilisées :
 - lecture d'un registre ou 2 registres (1 réel) : code 03
 - écriture d'un registre ou 2 registres (1 réel) : code 16 (\$10)
- les poids forts des registres et réels sont transmis en premier, sauf les CRC

Note : en format IEEE-754, un réel est codé, sur 32 bits, de la façon suivante :
 1 bit de signe (1 si 0), exposant sur 8 bits (en complément à 2 avec offset 127),
 mantisse sur 23 bits (MSB toujours à 1, donc non stocké) :
 4 octets : S EEEEEEE EMMMMMMM MMMMMMMM MMMMMMMM

6.2.2. LES REGISTRES

Le Multicote dispose en interne de 18 registres d'état (mots de 16 bits), en lecture ou en écriture. Ces registres décrivent (L =bit(s) en lecture) et activent (E =bit(s) en écriture) les différents états et modes de fonctionnement du Multicote.

Registres n° 80 à 87 'ETATS PAR COTE' :

bits 0,1,2	nombre de décimales <i>pour toutes les cotes</i>	LE	de 1 à 5
bits 3,4,5	mode permanent de mesure	LE	0 à 4
bits 6,7	état de la cote	L	0 : '=', 1 : '<', 2 : '>'
bits 8 à 15	(non utilisés)		

Registre n° 88 'ETAT GENERAL 1' :

bits 0,1,2	n° de la cote affichée -1	LE	0 à 7
bit 3	unité de mesure	LE	0:mm 1:pouce (inch)
bit 4	état 'Stop'	LE	0:désactivé 1:activé

bits 5,6,7	nombre de capteurs inductifs -1	LE	0 à 7	
bit 8	mode d'étalonnage	LE	0:direct	1:contrôle
bit 9	(ne pas utiliser)			
bit 10	départ de mesure dynamique	E		1=départ
bit 11	contrôle d'étalonnage	E		1=contrôle
bit 12	étalonnage	E		1=étalonnage
bit 13	initialisation générale*	E		1=initialisation
bit 14	référence capteur incrémental	LE	0:non	1:oui
bit 15	étalonnage cote par cote	E		1=étalonnage

* si cette commande est sélectionnée, les autres bits du registre sont ignorés

Registre n° 89 'ETAT GENERAL 2' :

bits 0,1,2	n° de poste -1	LE	0 à 7	
bits 3,4,5	nombre de postes -1	LE	0 à 7	
bit 6	état relais 'pièce Ok'	L	0:inactivé	1:activé
bit 7	état relais 'pièce non Ok'	L	0:inactivé	1:activé
bit 8	verrouillage clavier	LE	0:inactivé	1:activé
bits 9,10,11	numéro d'erreur	L	0 à 7	
bits 12,13,14	numéro de capteur où erreur	L	0 à 7	
bit 15	1=étalonnage de la cote sélectionnée	E		

Registre n° 98 'ETAT GENERAL 3' :

bits 0,1,2	numéro de gamme de	LE	0 à 3	
bit 4	mémoriser le numéro de gamme	LE		
bit 5	Echelle $\pm 2.0475 / \pm 0.20475$	LE	1:2.0475	1 :0.20475
bits 8 à 15	intervalle d'étalonnage cyclique	LE	0 à 99	

Registres n° 90 à 97 'LIMITES POSTE NP' : NP = poste 1 à 8

bits 0,1,2,3	n° cote -1 pour fin du poste NP	LE	0 à 7
bits 8,9,10,11	n° cote -1 pour début du poste NP	LE	0 à 7

Numéros des registres d'état

	décimal	hexadécimal
Registres d'état des cotes 1 à 8	80 à 87	50 à 57
Registres d'état général 1 et 2	88 et 89	58 et 59
Registres des limites de postes	90 à 97	5A à 61

Numéros des valeurs réelles

	décimal	hexa	lect./écrit.
<i>pour les 8 cotes</i>			
Tolérances inférieures	80 à 87	50 à 57	LE
Tolérances supérieures	88 à 95	58 à 5F	LE
Cotes des étalons	96 à 103	60 à 67	LE
Tolérances de répétition de l'étalon	104 à 111	68 à 6F	LE
Valeurs des cotes	112 à 119	70 à 78	L
Mesures directes des capteurs	120 à 127	78 à 7F	L
Coefficients du capteur 1	144 à 151	90 à 97	LE

Coefficients du capteur 2	152 à 159	98 à 9F	LE
Coefficients du capteur 3	160 à 167	A0 à A7	LE
Coefficients du capteur 4	168 à 175	A8 à AF	LE
Coefficients du capteur 5	176 à 183	B0 à B7	LE
Coefficients du capteur 6	184 à 191	B8 à BF	LE
Coefficients du capteur 7	192 à 199	C0 à C7	LE
Coefficients du capteur 8	200 à 207	C8 à CF	LE

6.2.3. STRUCTURE DES MESSAGES

Messages de lecture

Forme des questions reçues :

numéro d'appareil	code \$03	numéro du 1er registre	1 ou 2 registres	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 N°1 sur le Multicote Numéro 001

Message à envoyer au Multicote : **01 03 0070 0002 C5D0**

Avec : \$01=N° du Multicote, \$03=demande de lecture, \$0070=N° du registre contenant la cote N°1, \$0002=Nombre d'octet à lire, \$C5D0=CRC16

Messages d'écriture

Forme des questions reçues :

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

Forme des réponses :

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

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.

Codes d'erreur utilisés:

\$02 : numéro de registre inconnu

\$01 : code fonction non reconnu

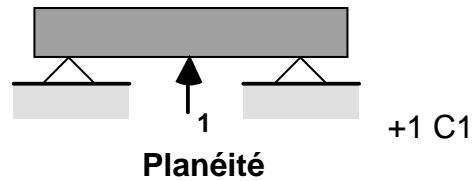
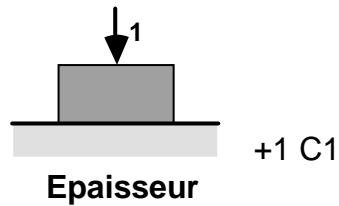
\$17 : paramètres requête incorrects

7. EXEMPLES DE COMBINAISONS DE CAPTEURS

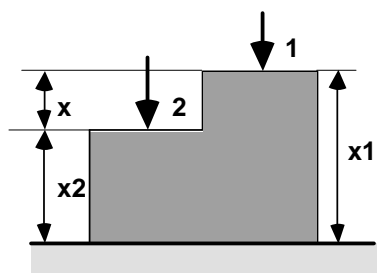
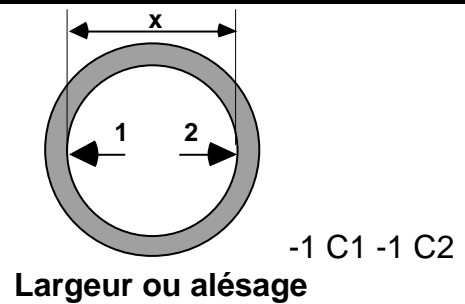
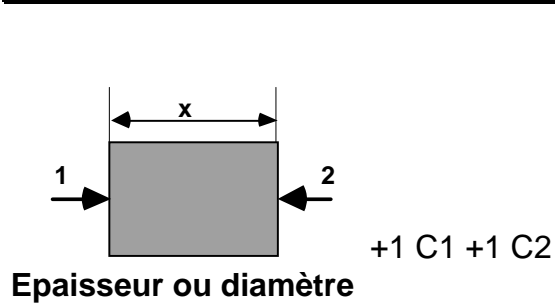
Dans les exemples suivants, les combinaisons de capteurs sont exprimées sous la forme :

$F_0 C_n$ [F_0 représente le coefficient appliqué au capteur C numéro n]

7.1. MESURES SIMPLES AVEC UN CAPTEUR

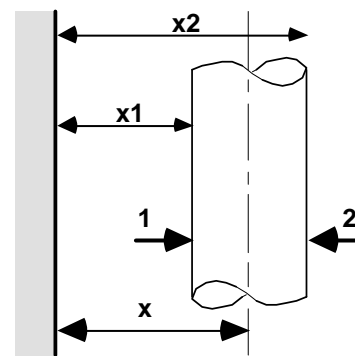


7.2. MESURES COMBINEES AVEC DEUX CAPTEURS



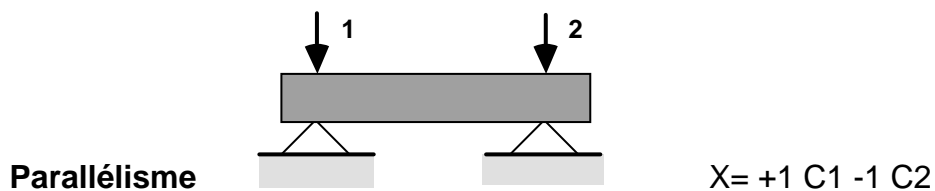
$$X_1 = +1 C_1 \quad X_2 = +1 C_2$$

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

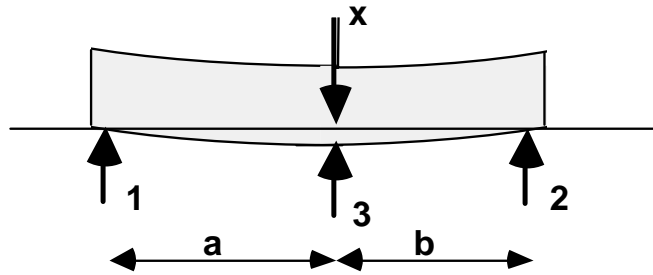


$$X_1 = -1 C_1 \quad X_2 = +1 C_2$$

$$X = -0.5 C_1 + 0.5 C_2$$



7.3. MESURES AVEC TROIS CAPTEURS

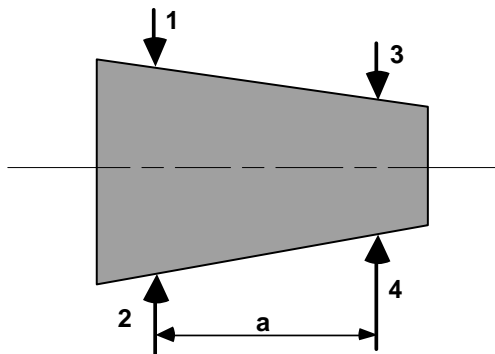


Rectitude
Si a = b

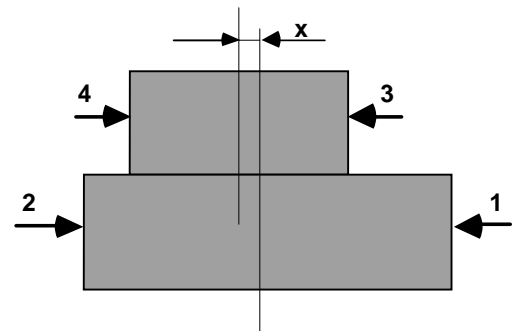
$$X = +1C3 - \frac{b}{(a+b)} C1 - \frac{a}{(a+b)} C2$$

$$X = +1C3 - 0.5C1 - 0.5C2$$

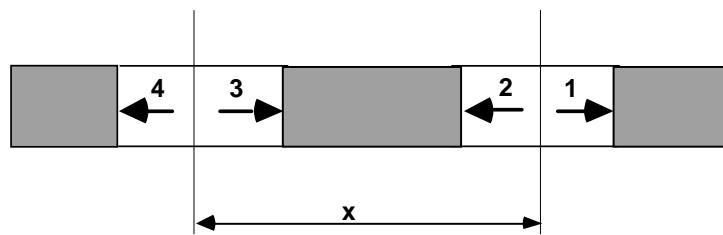
7.4. MESURES AVEC QUATRE CAPTEURS



Conicité $X = 1 C1 + 1 C2 - 1 C3 - 1 C4$
 $dV = 1/a C1 + 1/a C2 - 1/a C3 - 1/a C4$

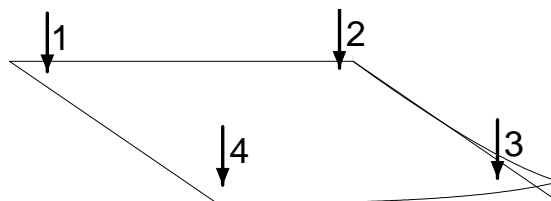


Concentricité
 $X = (0.5 C1 - 0.5 C2 - 0.5 C3 + 0.5 C4)$



Entre axe

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



Planéité $X = +1C1 - 1C2 + 1C3 - 1C4$
 NOTA : Les 4 capteurs sont placés aux 4 angles d'un carré

8. LES ENTREES / SORTIES

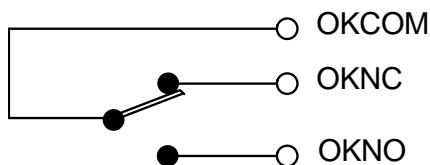
Le Multicote peut recevoir, en option, une des 2 cartes d'entrées/sorties suivantes :

- carte à relais simple réf. 24135
- carte à relais multifonctions réf. 24145

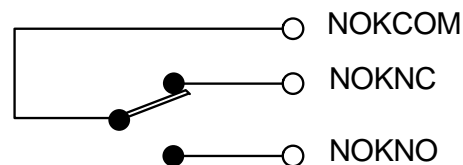
8.1. CARTE A RELAIS réf. 24135

La carte à relais simple dispose de deux relais indépendants et libres de potentiel qui indiquent si la pièce mesurée par l'ensemble des cotes du poste est bonne ou non.

<u>Etat des relais</u>	<i>'pièce bonne'</i>		<i>'pièce mauvaise'</i>	
	OKNC	OKNO	NOKNC	NOKNO
Toutes les cotes dans les tolérances	ouvert	fermé	fermé	ouvert
Au moins 1 cote hors tolérances	fermé	ouvert	ouvert	fermé
Multicote hors tension	fermé	ouvert	fermé	ouvert
Multicote en erreur (voir § 9)	ouvert	fermé	ouvert	fermé






RELAIS 'PIECE BONNE'



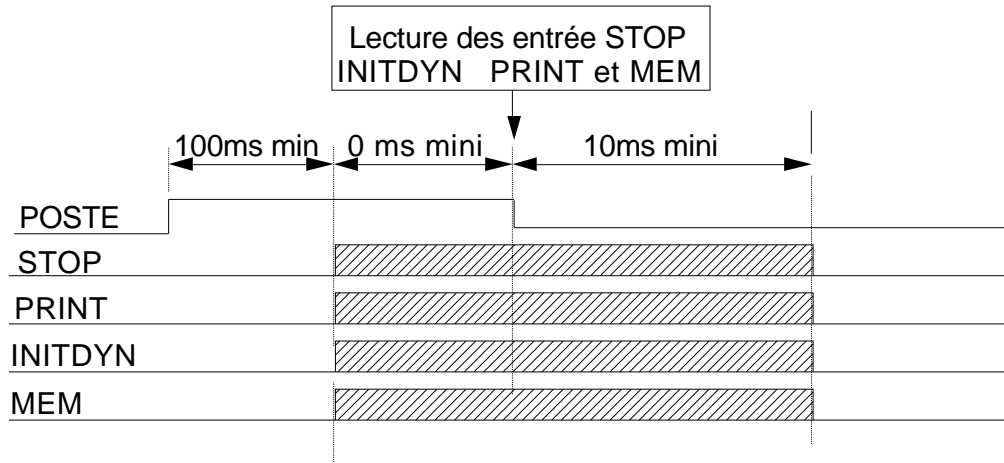
RELAIS 'PIECE MAUVAISE'

Cinq entrées isolées par opto-coupleurs permettent la télécommande du Multicote. Elles sont actives au niveau logique 1 (+12 à +24 volts), qui doit être maintenu à 1 pendant au moins 100 milli-secondes. Chaque commande est effective lorsque son entrée repasse à zéro, sauf pour la commande STOP qui reste active tant que le niveau logique 1 est maintenu.

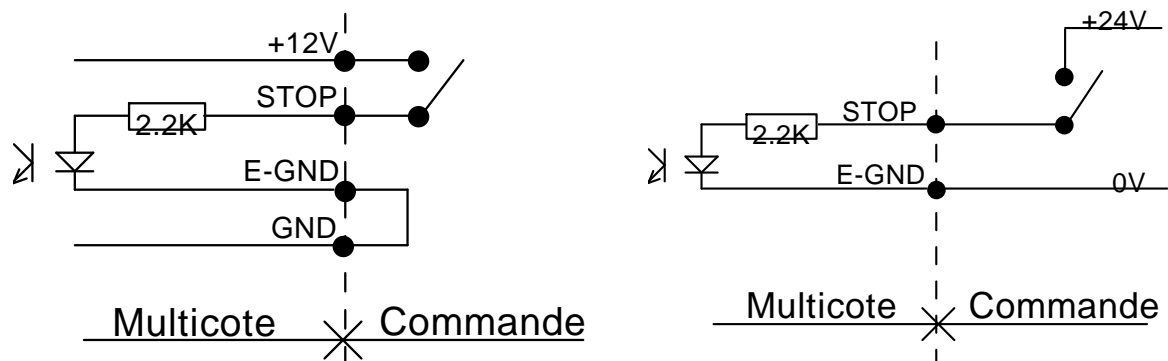
- **STOP** : Cette entrée commande l'arrêt de la mesure tout le temps qu'elle est maintenue au niveau logique 1.
- **INITDYN** : Cette entrée commande l'initialisation des mémoires de toutes les cotes pour la mesure dynamique. Elle doit être activée au début de chaque mesure dynamique, alors que la pièce à mesurer est déjà en place sous les capteurs. Cette commande a la même fonction que la touche  du clavier.
- **PRINT** : En protocole 0 avec un numéro d'appareil à 00, cette entrée provoque l'émission sur le port série des mesures des cotes du poste. Cette commande a la même fonction que la séquence de touches   du clavier. Cette entrée peut aussi servir de commande externe d'étalonnage selon le mode de fonctionnement choisi (voir § 5.3 & 5.22).
- **MEM** : Cette entrée commande la mise en mémoire de la mesure affichée.
- **POSTE** : Cette entrée en association avec les 4 autres entrées, permet la sélection de l'une des 4 gammes de contrôle disponible et aussi de sélectionner l'un des 8 postes de mesure pouvant être défini dans chacune des 4 gammes selon la description suivante :

Selon l'état de l'entrée « MEM » la sélection s'applique à un poste (MEM à 0) ou à une gamme (MEM à 1)

Mettre l'entrée POSTE à 1, puis positionner les entrées INITDYN, PRINT et STOP selon le tableau suivant, puis mettre l'entrée POSTE à 0, enfin relâcher les entrées.



	MEM	Poste 1	Poste 2	Poste 3	Poste 4	Poste 5	Poste 6	Poste 7	Poste 8
INITDYN	0	0	1	0	1	0	1	0	1
STOP	0	0	0	1	1	0	0	1	1
PRINT	0	0	0	0	0	1	1	1	1
		Gamme 1	Gamme 2	Gamme 3	Gamme 4				
INITDYN	1	0	1	0	1				
STOP	1	0	0	1	1				
PRINT	1	0	0	0	0				



Exemples de commande des entrées opto

Bornage du connecteur SubD 15 points femelle

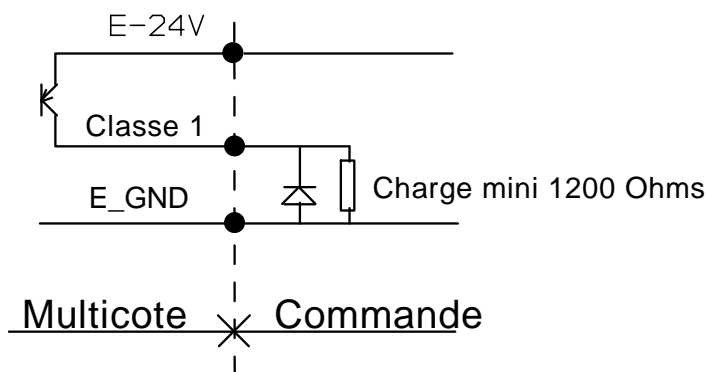
Borne	Signal	Sens	Description
1	+12 V	Sortie	Alimentation pour activer les entrées
2	MEM	Entrée	Commande de mémorisation de mesure
3	OKNC	Sortie	Contact relais 'pièce bonne' 1A 48V
4	OKCOM	Sortie	Commun des contacts 'pièce bonne'
5	OKNO	Sortie	Contact relais 'pièce bonne' 1A 48V
6	E_GND		Retour d'alimentation des entrées
7	STOP	Entrée	Commande d'arrêt de mesure
8	PRINT	Entrée	Commande de transfert des mesures du poste
9	Masse	-	Terre / retour d'alimentation 12V
10	nc	-	(non connectée)
11	NOKNC	Sortie	Contact relais 'pièce mauvaise' 1A 48V
12	NOKCOM	Sortie	Commun des contacts 'pièce mauvaise'
13	NOKNO	Sortie	Contact relais 'pièce mauvaise' 1A 48V
14	INITDYN	Entrée	Commande d'initialisation des mesures dynamiques
15	POSTE	Entrée	Commande de sélection de poste

Ensemble connecteur mâle SubD 15 et capot métallique : ref 24131

8.2. CARTE A RELAIS MULTIFONCTIONS réf. 24145

La carte à relais multifonctions réf. 24140, outre les fonctions de la carte à relais simple, offre en plus 8 sorties indiquant l'état des 8 cotes. Pour la description des fonctions communes, il faut se reporter à la description de la carte à relais simple ci-dessus.

Les huit sorties 'état cote' sont de type PNP à collecteur ouvert selon le schéma ci-dessous. Elles ont un pouvoir de commutation de 20 mA sous 48 volts. Un niveau 1 (+24V) indique une cote hors des tolérances. La fonction **F57** permet d'inverser le niveau logique des 8 sorties état cote



Exemple d'utilisation d'une sortie 'état cote'

Bornage du connecteur 26 points femelle :

Borne	Signal	Sens	Description
1	OKNO	-	Contact relais 'pièce bonne' 1A 48V
2	(NPC)	-	(ne pas connecter)
3	+12 V	Sortie	Alimentation pour activer les entrées
4	Etat cote 5	Sortie	Sortie = 1 si cote 5 hors des tolérances
5	Etat cote 7	Sortie	Sortie = 1 si cote 7 hors des tolérances
6	Etat cote 4	Sortie	Sortie = 1 si cote 4 hors des tolérances
7	Etat cote 2	Sortie	Sortie = 1 si cote 3 hors des tolérances
8	E_GND		Retour d'alimentation des entrées
9	E_24V	Entrée	Alimentation 24 V externe pour sorties 'états cotes'
10	OKCOM	-	Commun des contacts 'pièce bonne'
11	(NPC)	-	(ne pas connecter)
12	(NPC)		(ne pas connecter)
13	Masse	-	Terre / retour d'alimentation 12V
14	Etat cote 6	Sortie	Sortie = 1 si cote 6 hors des tolérances
15	Etat cote 8	Sortie	Sortie = 1 si cote 8 hors des tolérances
16	Etat cote 3	Sortie	Sortie = 1 si cote 3 hors des tolérances
17	Etat cote 1	Sortie	Sortie = 1 si cote 1 hors des tolérances
18	MEM	Entrée	Commande de mémorisation de mesure
19	OKNC	-	Contact relais 'pièce bonne' 1A 48V
20	NOKNO	-	Contact relais 'pièce mauvaise' 1A 48V
21	NOKCOM	-	Commun des contacts 'pièce mauvaise'
22	NOKNC	-	Contact relais 'pièce mauvaise' 1A 48V
23	INIDYN	Entrée	Commande d'initialisation des mesures dynamiques
24	STOP	Entrée	Commande d'arrêt de mesure
25	POSTE	Entrée	Commande de sélection de poste
26	PRINT	Entrée	Commande de transfert des mesures

Ensemble connecteur mâle SubD 26 HD et capot métallique : ref 24141

9. MESSAGES D'ERREUR

Chaque fois que le Multicote détecte une anomalie, 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 générale '**En c**', où 'n' représente le numéro de l'erreur et 'c' le numéro du capteur qui a provoqué l'erreur.

N°	Cause	Action
E1	capteur numérique non identifié	identifier le capteur
E2	dépassement du capteur numérique	limiter le capteur
E3	dépassement en échelle $\pm 200\mu\text{m}$	limiter le capteur à $\pm 200\mu\text{m}$
E4	dépassement convertisseur	limiter le capteur
E5	attente de référence de capteur incrémental	enfoncer la touche du capteur
E6	dépassement de mesure dynamique	relancer la mesure dynamique
E7	erreur de contrôle d'étalonnage	refaire l'étalonnage
E25	Capteur absent ou non reconnu	

10. ANNEXES

10.1. ANNEXE A

GARANTIE LIMITEE A UN AN POUR LES PIECES DU MULTICOTE

10.1.1. RESPONSABILITE DU CONSTRUCTEUR

MULTICOTE : PIECES ET MAIN D'OEUVRE. 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 rénovées, 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.

10.1.2. RESPONSABILITE DU PROPRIETAIRE

MANUEL D'EXPLOITATION ET AUTRE DOCUMENTATION. Lisez attentivement le manuel d'exploitation du système ainsi que toute autre documentation livrée avec le système pour bien comprendre son fonctionnement. Cela peut vous éviter de provoquer des dégâts qui ne seront pas couverts par la garantie.

SERVICE TECHNIQUE. Si le produit est défectueux, rappez-le chez un revendeur agréé.

10.2. ANNEXE B

CONSIGNES DE SECURITE

ATTENTION

Afin de prévenir les risques d'électrocution, respectez toutes les consignes de sécurité. Les symboles figurant dans la documentation et sur l'appareil indiquent les points dangereux.



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.

