

MultiVision



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	5
2.1.	PRESENTATION DU PRODUIT	5
2.2.	VARIANTES	6
2.3.	CARACTERISTIQUES	8
2.4.	PERFORMANCES	8
2.5.	LA FACE AVANT	9
2.6.	LA FACE ARRIERE	10
2.6.1.	LE PORT DE COMMUNICATION	10
2.6.2.	LE BUS D'INSTRUMENTS ORBIT / M-BUS	11
3.	MISE EN OEUVRE SIMPLIFIEE	12
3.1.	IDENTIFICATION D'UN CAPTEUR	13
3.2.	DEFINITION DE LA PIECE A MESURER	14
3.3.	DEFINITION DES COTES	15
3.3.1.	ECRAN « DEFINITION »	15
3.3.2.	ECRAN « TOLERANCES »	16
3.3.3.	FORMULE	16
3.3.4.	SAISIE DE LA FORMULE	18
3.3.5.	RUBRIQUE « CAPTEUR »	19
3.3.6.	RUBRIQUE « SIGNES »	19
3.3.7.	RUBRIQUE « MATHS »	19
3.3.8.	RUBRIQUE « FORMAT »	19
4.	MESURE	20
4.1.	ETALONNAGE	20
4.2.	PRESENTATION DE LA ZONE D'AFFICHAGE	20
4.3.	FONCTIONS AU CLAVIER	20
5.	GERER DIFFERENTES REFERENCES DE PIECES	21
5.1.	DEFINITION DES DIFFERENTES GAMMES	21
5.2.	UTILISATION DES DIFFERENTES GAMMES	21
6.	CONFIGURATION AVANCEE	22
6.1.	PARAMETRES PAR DEFAULT	22
6.2.	MODE D'ETALONNAGE	22
6.2.1.	ETALONNAGE	22
6.2.2.	CONTROLE D'ETALONNAGE	22
6.2.3.	DECLENCHEMENT DE L'ETALONNAGE	23
6.3.	DECLENCHEMENT DE MESURES	23
6.3.1.	CHANGEMENT AUTOMATIQUE DE POSTE	24
6.4.	CLASSES DE TRI	24
6.5.	CONFIGURATION MATERIELLE	25
6.5.1.	CONTROLE D'ACCES	25
6.5.2.	VERROUILLAGE DU CLAVIER	26
6.6.	COMMUNICATION	26
7.	PROTOCOLES DE COMMUNICATION	28
7.1.	PROTOCOLE SIMPLIFIE	28
7.2.	PROTOCOLE ASCII	28
7.2.1.	GENERALITES	28
7.2.2.	LISTE DES COMMANDES D'ETAT	29
7.2.3.	LISTE DES VALEURS REELLES	30
7.2.4.	EXEMPLES	31
8.	EXEMPLES DE COMBINAISONS DE CAPTEURS	32
8.1.	MESURES SIMPLES AVEC UN CAPTEUR	32

8.2.	MESURES COMBINEES AVEC DEUX CAPTEURS	32
8.3.	MESURES AVEC TROIS CAPTEURS.....	33
8.4.	MESURES AVEC QUATRE CAPTEURS.....	33
9.	LES ENTREES / SORTIES.....	35
9.1.	BORNAGE DU CONNECTEUR SUB D 26 POINTS HAUTE DENSITE.....	37
10.	MESSAGES D'ERREUR.....	38

1. AVANT-PROPOS

GARANTIE LIMITEE A UN AN POUR LES PIECES DU MULTIVISION

RESPONSABILITE DU CONSTRUCTEUR

MULTIVISION - 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 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.

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 **MultiVision** permet tout contrôle dimensionnel multi cote (de 1 à 4 cotes simultanément) en utilisant de 1 à 31 capteurs.

Il est possible de faire des mesures simples (avec un capteur), des mesures de sommes, de différences, de combinaisons, trigonométriques...

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 MultiVision trouve sa place dans toutes les applications de contrôle.

L'afficheur « MultiVision » peut être connecté à un PC par sa liaison RS232, à un automate par ses entrées / sorties tout ou rien.

Une pédale multifonction peut également être connectée.

2.2. VARIANTES

Le comparateur **MultiVision** existe en 5 versions :

- I - **MultiVision** ref 25200 équipé 2 entrées internes pour **capteurs compatibles M-Bus / Orbit** (capteurs numériques ou incrémentaux Metro). Grâce à un système externe de connexion, jusqu'à 31 capteurs peuvent être utilisés.
- II – **MultiVision** ref 25210 équipé de 4 entrées pour **capteurs inductifs** Metro.
 - Contrôle la présence des capteurs.
 - Linéarisation des capteurs inductifs
 - Gestion automatique des différentes courses.
- III – **MultiVision** ref 25220 équipé de 2 entrées pour **capteurs incrémentaux Heidenhain**, type à sortie TTL et connecteur SubD 15 points. Ce modèle est équipé d'un connecteur d'extension M-Bus / ORBIT permettant le raccordement de 31 capteurs au total.
- IV – **MultiVision** ref 25230 équipé de 4 entrées pour **capteurs incrémentaux Sony**, type DK. Ce modèle est équipé d'un connecteur d'extension M-Bus / ORBIT permettant le raccordement de 31 capteurs au total.
- V – **MultiVision** ref 25240 équipé de 2 entrées pour **capteurs incrémentaux Mitutoyo** série LG à sortie TTL. Ce modèle est équipé d'un connecteur d'extension M-Bus / ORBIT permettant le raccordement de 31 capteurs au total.

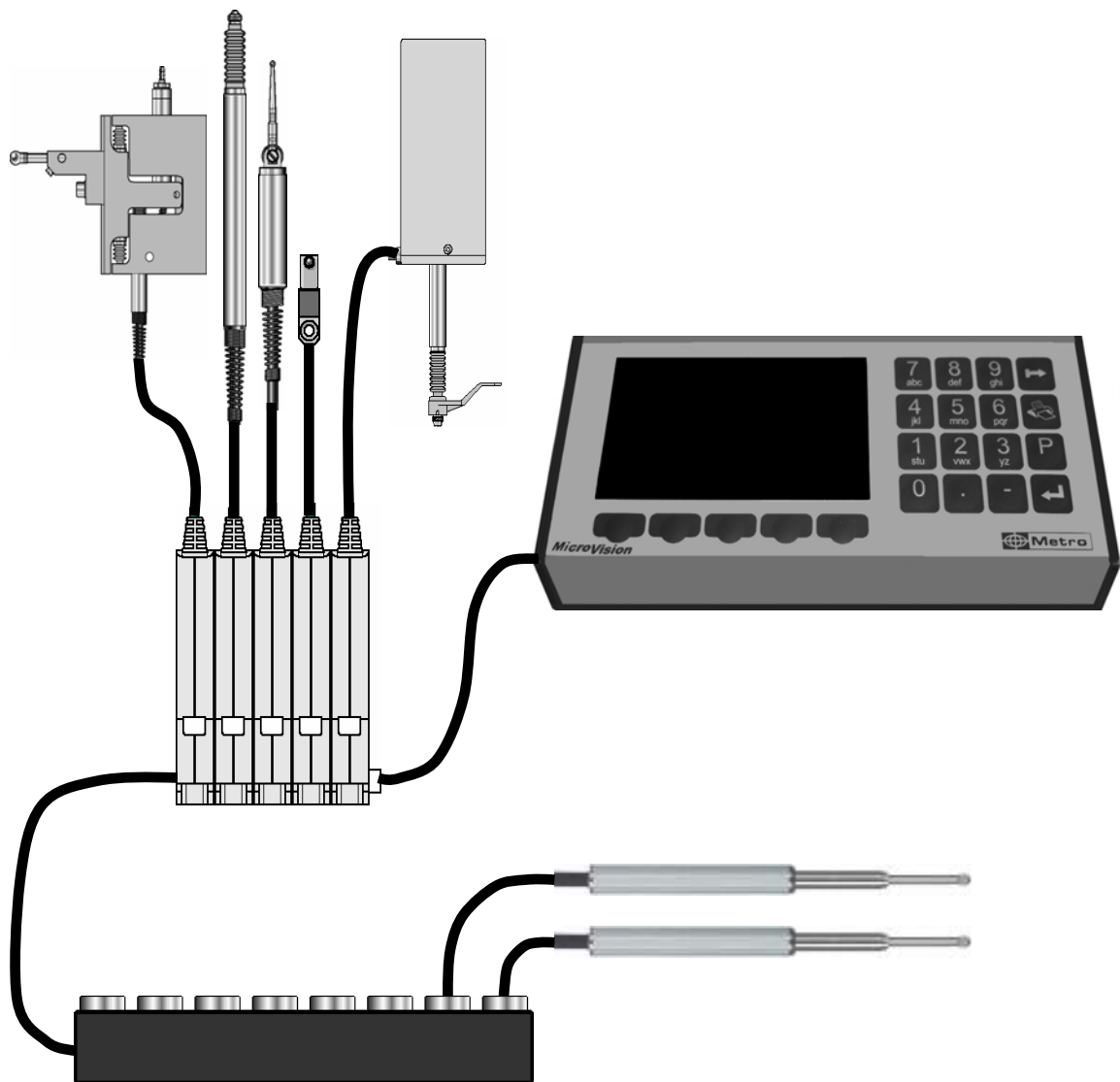
Les capteurs sont connectés grâce à un bus (M-Bus). Ce bus a la capacité d'être étendu, et peut accueillir jusqu'à 31 capteurs au maximum. Les capteurs peuvent être de différentes natures, et panachés :

Directement raccordés sur le bus :

- Capteur numérique (1, 2, 5, 10 et 20mm de course)
- Bloc de mesure (2, 5 et 10mm de course)
- Capteur à levier (+/- 0.5mm de course)
- Capteur incrémental (12 et 25mm de course, résolution 0.06µm)
- Mini capteur

Raccordés sur le bus grâce à des boîtiers d'extension M-Bus :

- Capteurs inductifs.
- Capteurs incrémentaux Heidenhain, Sony, Mitutoyo



Principe d'extension des connexions de capteurs grâce au bus

2.3. CARACTERISTIQUES

- Ecran TFT couleur 4,3" résolution 480x272
- Mesures statiques et dynamiques (mini, maxi, maxi-mini, moyenne, médiane)
- Mesures trigonométriques
- Affichage Analogique et numérique
- 10 configurations de mesure (jusqu'à 4 cotes simultanément par configuration)
- Possibilité de sélection automatique d'un poste de contrôle
- Mode d'étalonnage et de contrôle d'étalonnage.
- Affichage individuel des capteurs.
- Résolution de l'affichage (de 2 à 5 décimales)
- Mesure métrique ou en pouces
- Port RS232 pour la communication avec un PC ou un automate
- Carte 4 entrées / 12 sorties tout ou rien optionnelle
- Arrêt momentané des mesures.
- Température d'utilisation : +15°C à +30°C
- Alimentation de 85 à 265 VAC
- Humidité relative : maximum 80%
- Dimensions : largeur 200 mm, hauteur 85 mm, profondeur 160 mm
- Masse : 700 grammes

2.4. PERFORMANCES

- Vitesse de mesure : environ 600 lectures par seconde
- Résolution : de 1µm à 0.06µm suivant le type de capteur utilisé



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

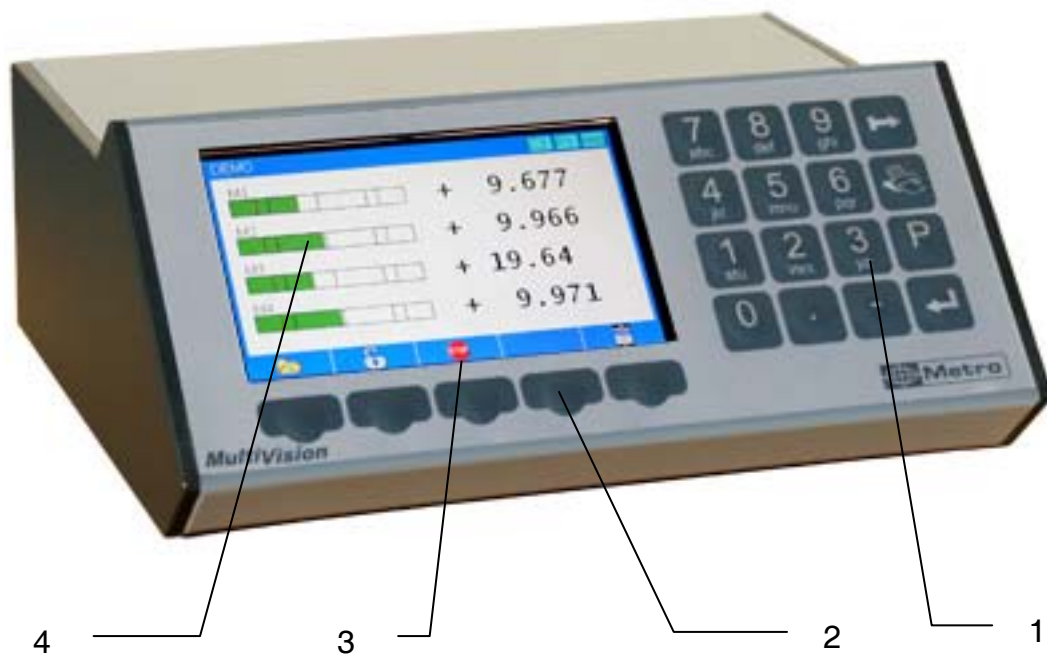


Fig. 1

Sur la face avant sont regroupées les fonctions suivantes :

1. Le clavier
2. Touche de fonctions contextuelles
3. Icônes des touches de fonction
4. Ecran TFT

2.6. LA FACE ARRIERE

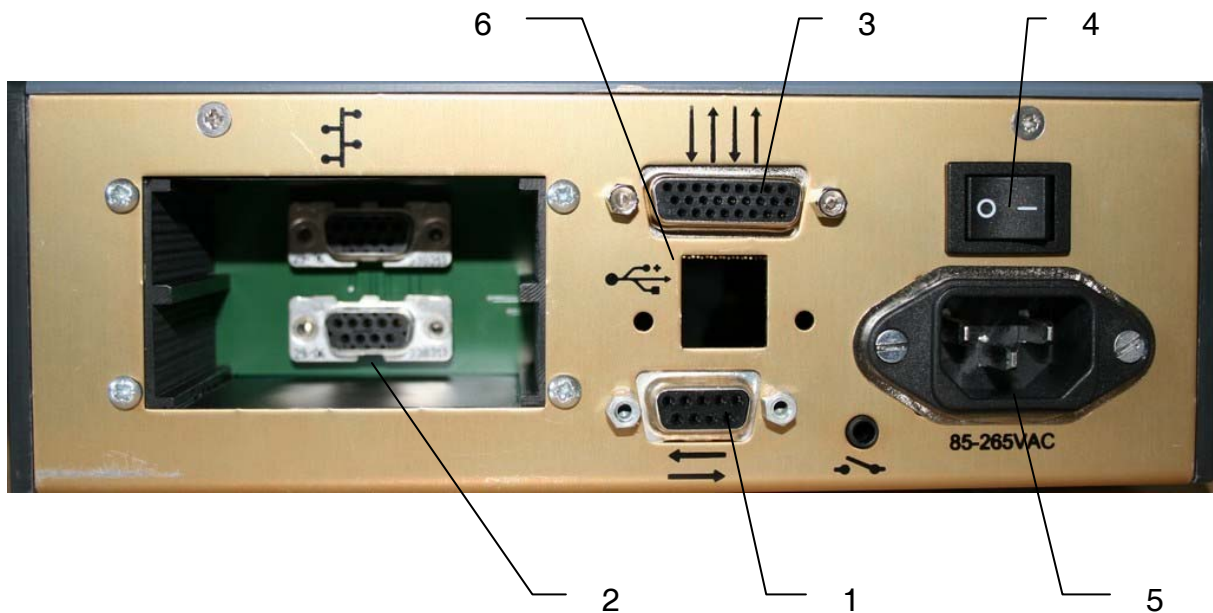


Fig. 2

La face arrière regroupe plusieurs fonctions :

1. Port RS232 utilisé pour le raccordement à un automate ou un ordinateur
2. Raccordement des capteurs (modèle représenté : réf 25200 avec logement pour 2 capteurs sur bus ORBIT et/ou connexion boîtier extension M-Bus).
3. Connecteur d'entrées/sorties optionnel.
4. Interrupteur de mise sous tension
5. Connecteur pour le raccordement au secteur
6. Emplacement future pour système optionnel comprenant 2 port USB « hôte » pour mémoire (clé USB, disque dur) et imprimante PCL5, ainsi qu'une mémoire interne destinée aux fonctions statistiques.

2.6.1. LE PORT DE COMMUNICATION

Le **MultiVision** est équipé d'un port RS232 (repéré 1 sur fig. 2. Il permet le raccordement de l'appareil à un automate ou à un système extérieur. La vitesse, la parité, le format peuvent être modifiés 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 ORBIT / M-Bus

Le **MultiVision** réf 25200 possède un logement équipé de 2 connecteurs de bus M-Bus / ORBIT utilisé pour le raccordement des capteurs (repéré 2 sur Fig. 2).
Les références 25220 / 25230 / 25240 possède un connecteur d'extension.

Différence Orbit / M-Bus :

Le bus « M-Bus » équipant le MultiVision supporte l'intégralité des capteurs Orbit. M-Bus apporte en plus le support des boîtiers d'extension multi capteurs et peut supporter sur certains appareils jusqu'à 255 capteurs au lieu de 31 sur Orbit.

BORNAGE DES CONNECTEUR M-Bus / ORBIT

Ils sont équipés de connecteurs femelles Sub-D 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

A l'état normal (à la mise sous tension), le **MultiVision** est en mode mesure (Fig 3). 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.

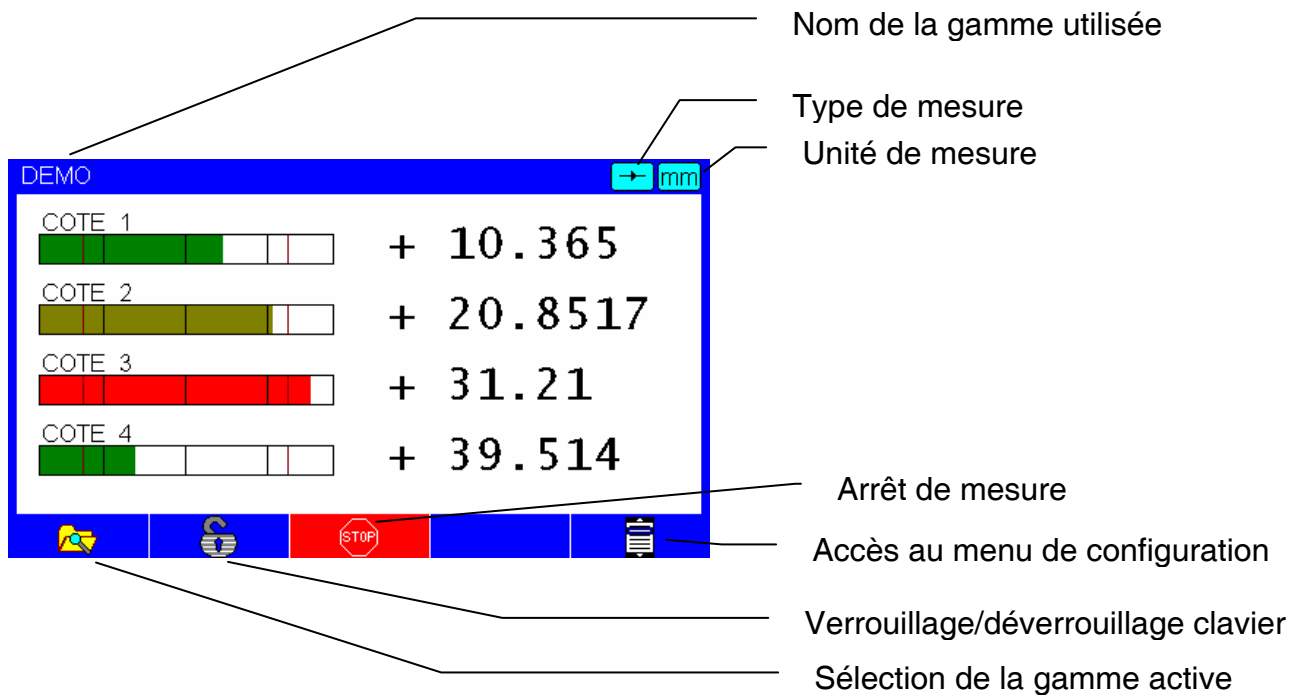
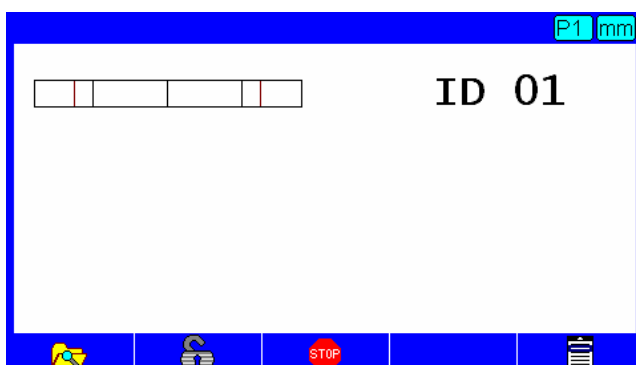


Fig 3


Cinq touches situées en dessous de l'écran permettent d'accéder aux différentes fonctions de l'appareil. La fonction de chacune des touches est indiquée par une icône située au bas de l'écran.

Les capteurs Orbit et les boîtiers d'extension M-Bus fonctionnent sur un bus. Pour fonctionner ils ont besoin d'être identifiés. Pour cela chaque capteur possède un numéro unique sur 10 caractères.

Note : En version Orbit, lors de la première utilisation aucun capteur n'est identifié. L'écran affiche le message « ID.01 » signifiant que le capteur 1 n'est pas reconnu.







3.1. Identification d'un capteur

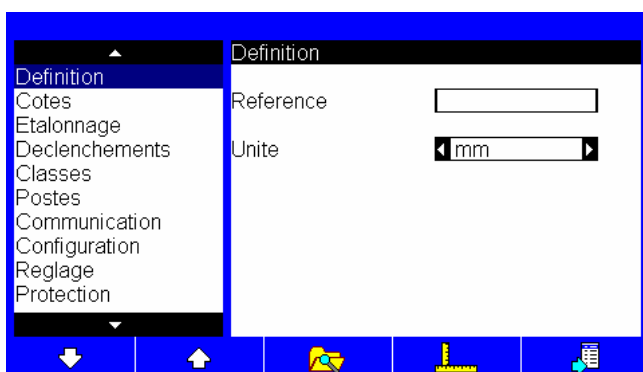
L'identification du ou des capteurs se fait depuis le menu de configuration de l'appareil. Pour cela appuyez sur la touche 

L'écran de configuration apparaît. Celui-ci se divise en deux parties :

- Le menu à gauche donnant accès aux différentes pages de la configuration
- La page active à droite.

La navigation se fait à l'aide de trois touches :

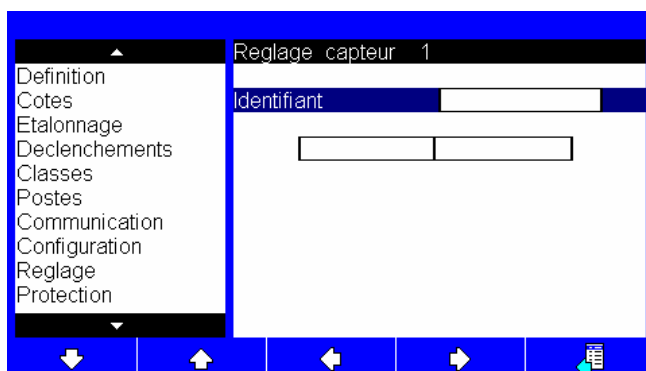
- Le passage d'une page à l'autre se fait à l'aide des touches  
- L'accès à la page en cours se fait à l'aide de la touche 
- Le retour au menu se fait à l'aide de la touche 




Ecran « configuration »

Pour identifier le ou les capteurs, déplacez le curseur dans le menu sur « Réglage » et accédez à la page.

L'écran ressemble alors à celui-ci :

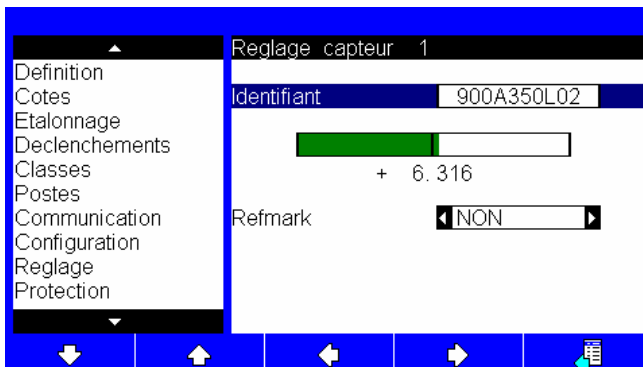


Pour l'identification deux solutions :



- Entrer le numéro d'identification à 10 caractères au clavier et valider par 
- Appuyer sur la touche du capteur. Le numéro à 10 caractères apparaît alors automatiquement et le bargraph indique alors la position actuelle du capteur.

Ajuster la position du capteur (en général une position proche de zéro sur une pièce étalon).

Note : le numéro apparaît sur le boîtier à l'extrémité du câble, sous le code barre.

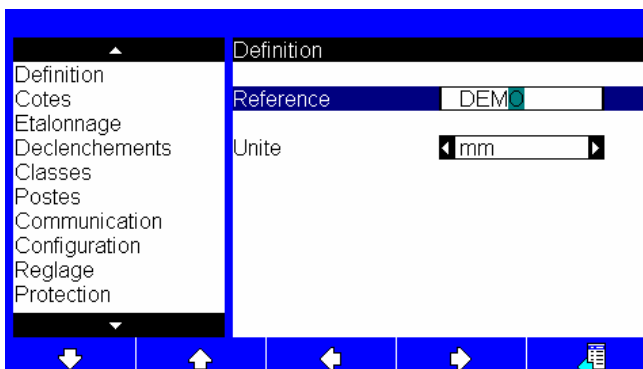




Exemple d'un capteur identifié

Pour identifier des capteurs supplémentaires utilisez les touches  et . La barre supérieure indique le numéro du capteur en cours d'identification.

3.2. Définition de la pièce à mesurer




Déplacez le curseur dans le menu sur « Définition » et accédez à la page sélectionnée.



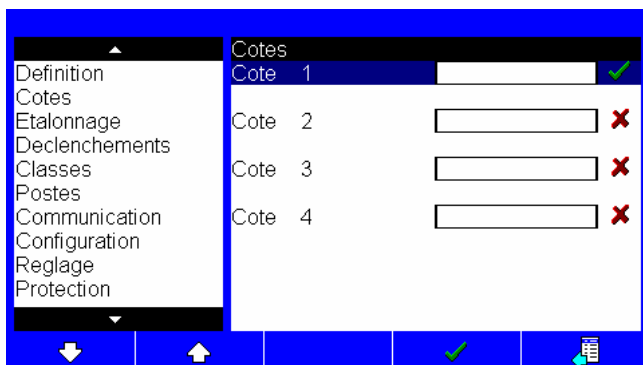
- La première ligne permet d'entrer la référence de la pièce. La saisie se fait à la manière d'un téléphone mobile : le premier appui sur la touche affiche le chiffre, le second appui la première lettre... En appuyant sur une autre touche le curseur se déplace automatiquement. Vous pouvez déplacer le curseur à l'aide des touches  et .
- La seconde ligne permet de sélectionner l'unité de mesure (mm ou pouces)


3.3. Définition des cotes


Déplacez le curseur dans le menu sur « Cotes » et accédez à la page sélectionnée.

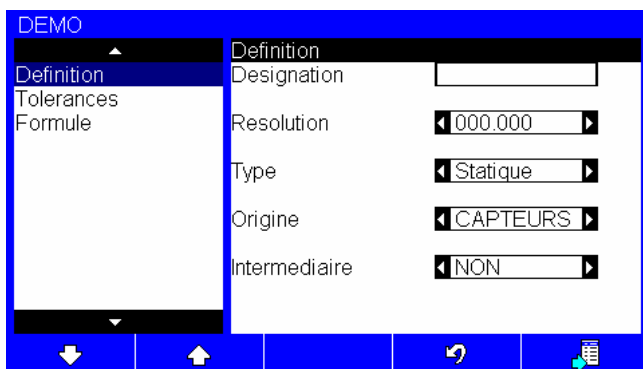
Pour définir une cote placez le curseur dessus et appuyez sur la touche . Les cotes valides sont repérées par un icône  et les cotes non valides par un icône .

Note : les cotes non valides ne seront pas affichées sur l'écran de mesure.



Une fois la cote sélectionnée, un nouveau menu déroulant apparaît donnant accès à la définition de la cote, aux tolérances et à sa formule de calcul. La touche  permet d'éditer chacune des différentes rubriques.

La touche  permet de revenir à l'écran de sélection des cotes.



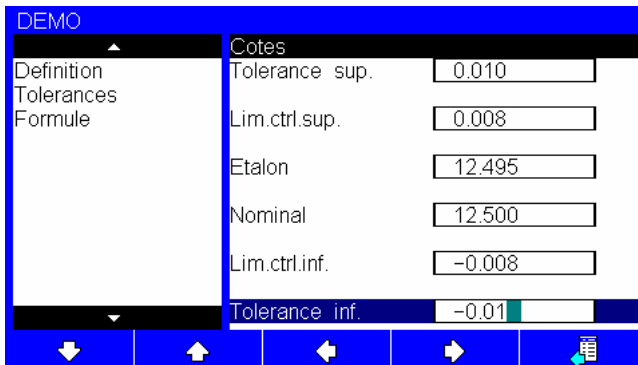
3.3.1. Ecran « Définition »

Cet écran permet de programmer :

- Le nom de la cote (qui apparaîtra au dessus de chaque bargraph avec un maximum de 8 caractères)
- La résolution de l'affichage de 1 à 5 décimales (chaque cote peut avoir une résolution différente)
- Le type de cote (statique, maxi, mini, maxi - mini, moyenne ou médiane)
- L'origine de la cote
 - Capteur : la cote est calculée à partir de la position des capteurs

- Autre : la cote est calculée à partir des résultats des cotes précédentes. Vous pouvez ainsi connaître par exemple la plus grande des 3 premières cotes.
- Le type intermédiaire : une cote intermédiaire est une cote qui sert au calcul d'une autre cote mais qui n'a pas besoin d'être affichée. Une cote intermédiaire n'a donc pas de tolérances et n'est donc pas affichée.
- La tolérance de contrôle d'étalonnage (visible seulement si le mode contrôle d'étalonnage est activé, voir paragraphe 6.2.2.)

3.3.2. Ecran « Tolérances »



Entrez les valeurs de votre pièce dans les différentes rubriques. Si vous ne souhaitez pas voir les limites de contrôle, il suffit de les définir à la même valeur que les limites de tolérance.

Exemple : la pièce possède une cote nominale de 12.5mm avec des tolérances +/- 0.01 et des limites de contrôle de +/- 0.008mm. L'étalon mesure 12.495.

3.3.3. Formule

Calcul

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

Le MultiVision dispose de 2 types d'entrées de données.

- Les capteurs : C(n) où n est le numéro du capteur ($1 \leq n \leq 31$)
- Autre cote : M(n) où n est le numéro de l'autre cote (résultat d'une cote déjà calculée ($1 \leq n \leq 3$))

Notes :

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

- *Dans les cotes ayant pour origine des capteurs les variables M() peuvent être utilisées*
- *Dans les cotes ayant pour origine d'autres cotes, les variables C(), M() ou un tableau de variables C(x..y), M(x..y) peuvent être utilisés, "x" et "y" représentent le premier et le dernier membre du tableau. Dans le cas d'un tableau M(x..y), "x" et "y" doivent être inférieurs au numéro de la cote à*

laquelle s'applique le calcul. Par exemple pour la cote 5, "x" et "y" ne peuvent pas dépasser 4.

Les calculs sont effectués dans l'ordre suivant :

- En premier, les cotes ayant pour origine des capteurs
- En dernier les cotes issues de calculs entre cotes.

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

Les opérateurs

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

De même que :

SIN(x)	= sinus de x
COS(x)	= cosinus de x
TAN(x)	= tangente de x
ASIN(x)	= arc sinus de x
ACOS(x)	= arc cosinus de x
ATAN(x)	= arc tangente de x
SQR(x)	= raciné carrée de x
EXP(x)	= e (2.7182818) à la puissance x
y**x	= y à la puissance x
LN(x)	= logarithme naturel de x
LOG(x)	= logarithme en base 10 de x
ABS(x)	= valeur absolue de x
PI	= 3.1415926
RD	= coefficient de conversions radians -> degrés (180 / PI)
DG	= coefficient de conversions degrés -> radians (PI / 180)

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

Préséance des opérateurs

La hiérarchie des opérateurs dans les calculs est la suivante :

1. les parenthèses ()
2. EX(x)
3. négation -
4. Multiplication et division * /
5. Addition et soustraction + -

Pour les calculs sur les tableaux de variables (origine = autre cote), les opérateurs suivants sont admis :

- C(x..y) = effectue le calcul sur le tableau de capteurs x à y
- M(x..y) = effectue le calcul sur le tableau de cotes x à y

Codes d'erreur :

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

Erreur de syntaxe

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

Calcul impossible

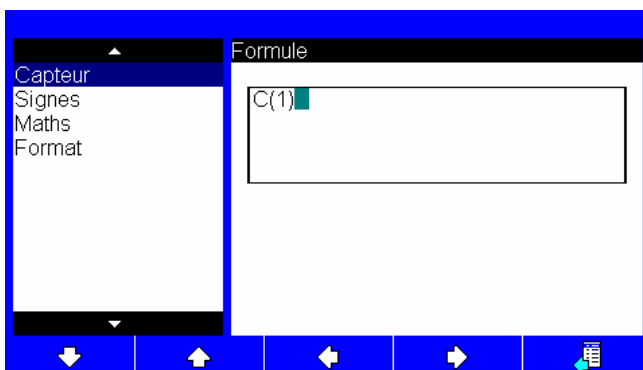
20. Argument non conforme. Ex. $\text{C}(0)$ ou $\text{M}(5)$
21. 1er terme d'un tableau supérieur ou égal au second. Ex. $\text{M}(2..1)$

Combinaison à revoir


33. Si autre cote + dynamique, les écarts sont obligatoires. Mauvais : $\text{C}(1)$, Bon : $\text{C}(1..3)$

3.3.4. Saisie de la formule

Pour entrer la formule placer le curseur dans le menu sur « Formule » et accédez à la page. Par défaut la formule est fixée à « C(1) » pour la cote numéro 1. Les autres cotes n'ont pas de formule par défaut.





Pour pouvoir éditer la formule, appuyez sur la touche 



La touche  permet d'effacer la formule en cours.

Le menu affiche désormais quatre rubriques :

- Capteur
- Signes
- Maths

- Format

Les touches   permettent de passer d'une rubrique à l'autre.


Les touches   permettent de se déplacer dans la formule.

La touche « entrée » permet de rentrer dans une rubrique ou d'ajouter un opérateur.

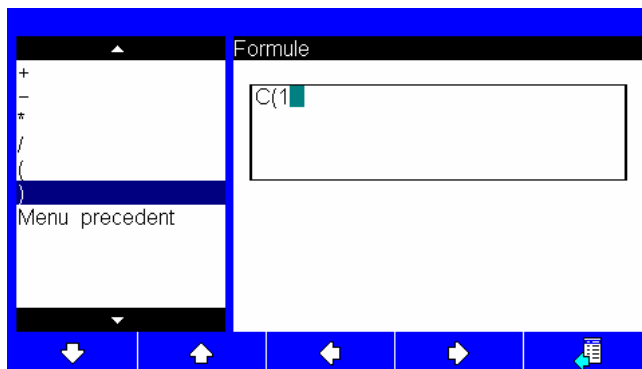
3.3.5. Rubrique « Capteur »

Cette rubrique ajoute « C(« ou « M(« sur l'éditeur. Il suffit alors de taper le numéro du capteur au clavier. Le caractère de fin «) » se saisie depuis la rubrique « Signe »

3.3.6. Rubrique « Signes »

Entrez dans cette rubrique avec la touche . Les différents opérateurs apparaissent +, -, x, /,), (...

Vous trouverez ici l'opérateur «) » pour terminer la saisie d'un capteur.




3.3.7. Rubrique « Maths »


Cette rubrique permet d'ajouter tous les opérateurs trigonométriques et mathématiques : SIN(, COS(, SQR(, PI...

3.3.8. Rubrique « Format »

Cette rubrique permet d'ajouter les opérateurs de conversion : RD(et DG(


Une fois la formule saisie, vous pouvez retourner au menu d'édition de la cote en cours en appuyant sur la touche .

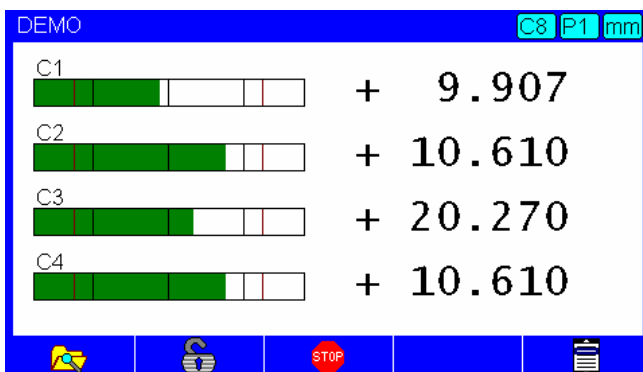
En appuyant sur la touche  vous retournez au menu général.

La configuration simplifiée est alors terminée. Pour retourner à l'écran mesure appuyez sur la touche .

4. MESURE

4.1. Etalonnage

Avant de commencer à mesurer, il faut étalonner l'appareil. Pour cela placez l'étalon sous le ou les capteurs et appuyez sur la touche . L'afficheur indique alors la valeur de l'étalon. Vous êtes désormais prêt à mesurer.







4.2. Présentation de la zone d'affichage

En haut à droite de l'écran apparaît

- l'unité (ici mm),
- le numéro du poste en cours (ici « P1 » pour poste 1)
- Eventuellement la classe active (ici classe 8)

En haut à gauche de l'écran apparaît le nom de la pièce.
Au dessus de chaque bargraph le nom de la cote.

4.3. Fonctions au clavier


- **Figurer la mesure** : la touche  permet de figer la mesure lorsque l'on retire la pièce sous le ou les capteurs.
- **Changer de poste** : Pour passer au poste suivant appuyez sur la touche . Le numéro du poste apparaît en haut à droite de l'écran.
- **Initialiser une mesure dynamique** : Appuyer sur 
- **Transfert de la mesure** : la touche  permet d'envoyer la valeur affichée des cotes sur le port RS232 (format détaillé au chapitre « protocole de communication »).

5. GERER DIFFERENTES REFERENCES DE PIECES


5.1. Définition des différentes gammes

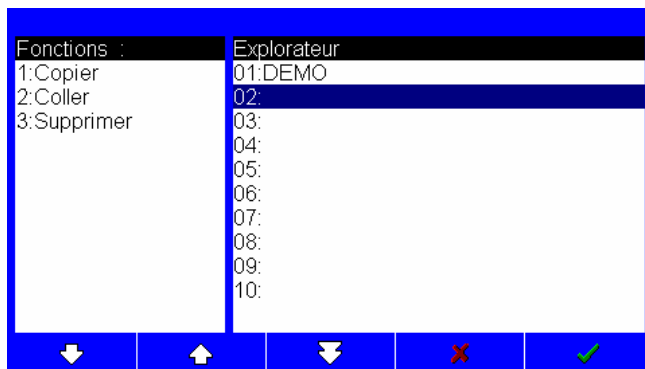
Le MultiVision permet de définir jusqu'à 50 gammes de contrôle différentes. Chaque gamme possède ses propres tolérances, étalon, mode de mesure, formule de calcul...




La création d'une nouvelle gamme se passe dans la partie « configuration » de l'appareil.

Pour cela appuyez sur la touche centrale . La gamme actuelle apparaît dans la partie droite de l'écran. L'explorateur contient 5 pages. Chacune peut afficher jusqu'à 10 gammes.


Placez la ligne sur un emplacement vide de l'explorateur et validez avec .

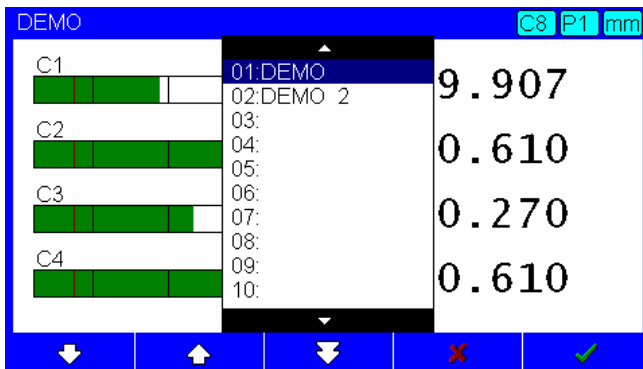
La touche  permet de ressortir en annulant toutes modifications.




- **Dupliquer une gamme existante** : placez le curseur sur la gamme à dupliquer et appuyez sur la touche  (copier). Placez alors le curseur sur un emplacement libre et appuyez sur la touche  (coller).
- Supprimer une gamme existante : placez le curseur sur la gamme à supprimer et appuyez sur  (supprimer)

5.2. Utilisation des différentes gammes

Depuis l'écran mesure, l'utilisateur a la possibilité de changer de gamme. Pour cela appuyez sur la touche centrale .



Un explorateur simplifié (sans possibilité de création, suppression...) apparaît au centre de l'écran.


Placez le curseur sur la gamme souhaitée et validez avec la touche .


La touche  permet de ressortir sans changer de gamme.

Un mode de sélection automatique d'une gamme sur un mouvement capteur est également possible et sera présenté en section « configuration avancée ».

6. CONFIGURATION AVANCEE


6.1. Paramètres par défaut

Cette fonction permet de remettre l'appareil en condition d'origine. Pour cela mettre l'appareil hors tension. Maintenir la touche  et mettre l'appareil sous tension. Relâcher la touche lorsque l'écran d'accueil apparaît.

L'écran de remise à zéro apparaît alors. Pour confirmer appuyer sur la touche . L'appui sur toute autre touche ressort de cet écran sans valider la remise à zéro




6.2. Mode d'étalonnage



6.2.1. Etalonnage

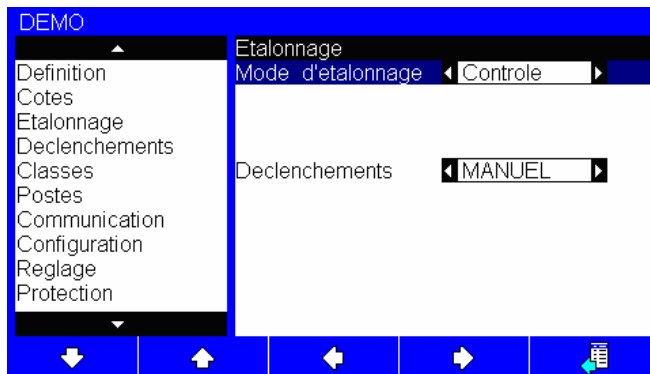
Par défaut la touche  sert à étalonner l'appareil. Suite à l'appui sur cette touche l'afficheur indique la valeur programmée dans le champ « étalon » de chacune des cotes.

6.2.2. Contrôle d'étalonnage

Il est possible de simplement vérifier si la valeur mesurée sur l'étalon n'a pas dérivé par rapport à l'étalonnage initial. Ce mode s'appelle « contrôle d'étalonnage ».


Ce mode nécessite un étalonnage initial. Cela se fait en appuyant sur la touche  suivie de . Le contrôle se fait alors en appuyant sur . Si l'écart dépasse un offset programmé, le contrôle génère alors une erreur. Cet offset se programme dans la cellule « Tolérance d'étal. » de l'écran définition de chaque cote (voir 3.3.1.) Pour annuler cette erreur, deux solutions :

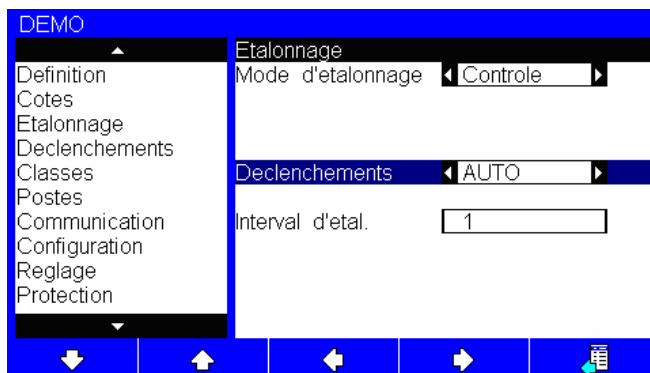
- Refaire un contrôle valide
- Faire un étalonnage normal en appuyant sur la touche  suivie de .



6.2.3. Déclenchement de l'étalonnage

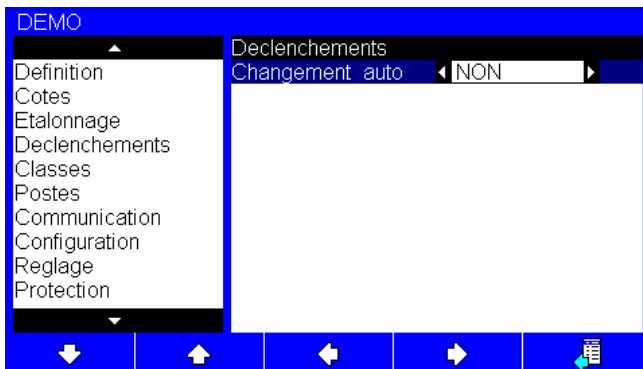
L'étalonnage peut être déclenché de plusieurs manières :

- Manuellement : pour cela l'opérateur appui sur la touche 
- Automatiquement : il faut définir le temps maximum (par exemple toutes les heures). Lorsque le temps sera écoulé ainsi qu'à chaque démarrage, le MultiVision demandera automatiquement un étalonnage à l'opérateur en mettant l'afficheur en erreur : message « E. 07 ». Le temps se définit en heures.



6.3. Déclenchement de mesures

L'afficheur indique en permanence la cote en fonction de la position du ou des capteurs. Ce mode se sélectionne sur l'écran « Déclenchements » dans la rubrique « Type »

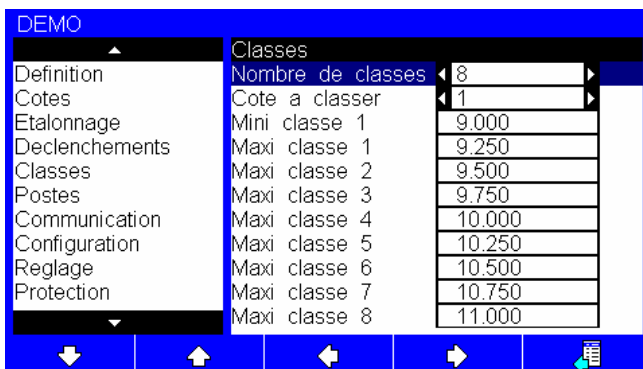




6.3.1. Changement automatique de poste

Afin de limiter les erreurs et les actions de l'opérateur sur le clavier, un mode de sélection automatique du poste est disponible. Dans ce mode le MultiVision scanne en permanence tous les capteurs déclarés. Si un capteur se déplace à l'intérieur d'une plage définie, le poste correspondant est alors sélectionné automatiquement. Pour cela il suffit de fixer le champ « Changement auto » sur « OUI ». Cette valeur est commune à tous les programmes.

6.4. Classes de tri


Il est possible de définir de 1 à 8 classes de tri pour 1 cote par pièce. Cette fonction se définit dans la page « Classes ». Par défaut le nombre de classe est défini à 1.



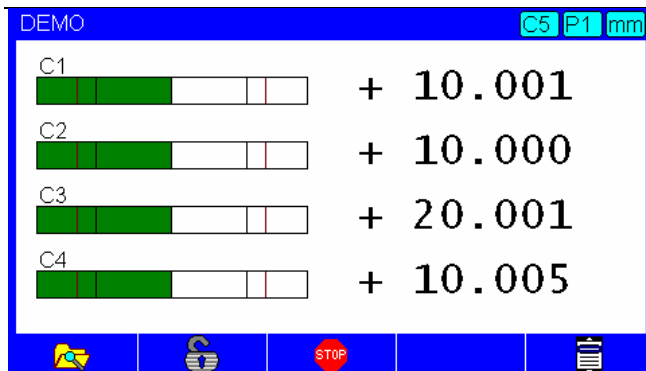
Le champ « Nombre de classes » permet de modifier le nombre de classes à l'aide des touches  .

Le champ « Cote à classer » permet de sélectionner la cote qui sera classée.

Par défaut les bornes de chacune des classes sont fixées en divisant l'intervalle de tolérances par le nombre de classes. Cependant il est possible de fixer manuellement chacune des bornes. Pour cela placez le curseur sur la borne à modifier et saisissez la nouvelle valeur au clavier. Pour effacer la valeur actuelle

appuyez sur .

Pendant la mesure la classe active apparaît en haut à droite de l'écran.



6.5. Configuration matérielle

Cet écran permet de fixer :

- La langue de l'interface utilisateur entre
 - Français
 - Anglais
 - Allemand
 - Espagnol
- La fonction de la pédale
 - Init dyn (départ d'une mesure dynamique)
 - Transfert de la mesure sur le port RS232
- La logique des sorties opto-couplées
 - Cette fonction permet de choisir si les sorties sont à 1 ou à 0 quand la pièce est bonne.
- Le type de bargraph
 - Origine à gauche : le bargraph part de la gauche de l'écran
 - Origine au centre : le bargraph part de la cote nominale
- Fonctionnement des I/O
 - MODE 1 : les 8 sorties opto couplées servent à indiquer la classe active
 - MODE 2 : les 4 premières sorties opto couplées servent à indiquer si les cotes sont en limite de contrôle inférieure et les 4 dernières sorties servent à indiquer si les cotes sont en limite de contrôle supérieure.
- Fonctionnement de l'entrée « Print »
 - MODE 1 : Envoyer les mesures sur le port RS232.
 - MODE 2 : Changement de gamme

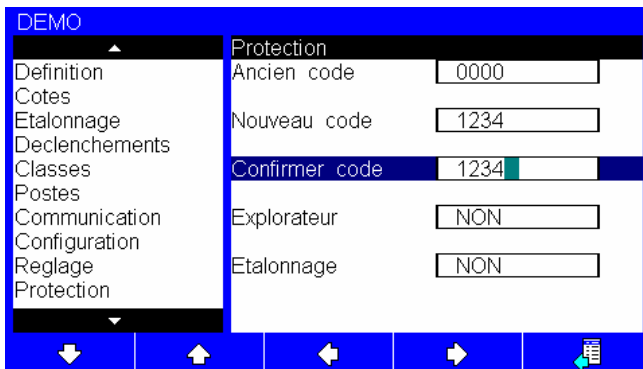
6.5.1. Contrôle d'accès

Il est possible d'interdire l'accès à la configuration, au changement de programme et à l'étalonnage.

L'écran protection sert à définir les autorisations.

- Vous pouvez définir le mot de passe (par défaut « 0000 »)
- Autoriser / interdire l'accès à l'explorateur
- Autoriser / interdire l'accès à l'étalonnage

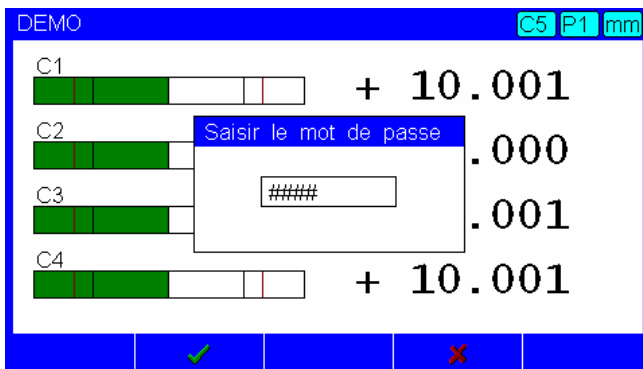
Pour changer le mot de passe il faut d'abord saisir l'ancien mot de passe puis le nouveau puis confirmer le nouveau mot de passe.






6.5.2. Verrouillage du clavier

Il est possible de protéger l'accès à la configuration par un code. Ce code se définit dans l'écran « Configuration »

Depuis l'écran mesure, la touche  affiche la fenêtre de saisie du code.



La touche  valide le code et la touche  permet de ressortir de cet écran. Sur l'écran de mesure la touche d'accès à la fenêtre de code se transforme alors en . Cela signifie que l'accès est verrouillé.

6.6. Communication

Les caractéristiques de la communication sont entièrement paramétrables. Il est possible de définir

- la vitesse : de 1200 à 115200 bauds
- la parité : SANS, PAIRE ou IMPAIRE
- le nombre de bits de données : de 7 à 8
- le nombre de bits de stop : de 1 à 2
- le protocole de communication : SIMPLIFIE ou ASCII



Par défaut les paramètres sont fixés à 9600 bauds, 8 bits de données, 1 stop bit, sans parité avec un protocole simplifié.


7. PROCOLES DE COMMUNICATION

Le MultiVision dispose de 2 protocoles de communication :

- Interrogation simplifiée de la valeur affichée
- Contrôle de toutes les fonctions en ASCII

7.1. PROTOCOLE SIMPLIFIE

L'appareil envoie la mesure sur le port RS232 dans les cas suivants :

- Si le MultiVision reçoit le caractère ' ? ' (code \$3F) sur son port RS232.
- Si l'entrée 'PRINT' de la carte E/S reçoit une impulsion
- Si l'utilisateur appuie sur la touche 

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

+000.00000,+000.00000,+000.00000,+000.00000,CR

Valeurs valeurs affichées (10 caractères dont le signe et 5 décimales)
 Chaque valeur est séparée par une virgule « , »
 CR fin de message (CR=code \$0D)

7.2. PROTOCOLE ASCII

7.2.1. Généralités

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

Lecture d'état général	PnmEkkk?
Écriture d'état général	PnmEkkk=x
Lecture de réel	PnmRkkkk ?
Écriture de réel	PnmRkkk=±eee.ddddd

Paramètres :

n = numéro du programme de 0 à 9
m = numéro de la cote de 1 à 4
E = état
R = réel
kkk = numéro de la fonction
e/d = valeur réelle sous la forme fixe ±000.00000

Chaque message est terminé par **CR**

Le format de transmission est fixé dans le menu communication voir §6.6 :

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

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

Si la fonction n'existe pas l'appareil renvoie l'entête du message suivi de « =ERR ».

Par exemple si vous essayer d'écrire dans la fonction 50 qui n'existe pas la réponse sera PnnE050=ERR_{CR}

7.2.2. Liste des commandes d'état

Fonction	Sens	Description
----------	------	-------------

Commandes générales :

001=0 à 3	LE	Choix de la langue (0=FR, 1=EN, 2=SP, 3=DE)
002=0 à 2	LE	Fonction de la pédale (0=Init dyn, 1=Mesure, 2=RS232)
003=0 à 1	LE	Mode de fonctionnement des sorties opto couplées
004=0 ou 1	LE	Logique des relais (0=Normale, 1=Inversée)
005=0 ou 1	LE	Type de bargraph (0=Gauche, 1=Central)
006=0 à 49	LE	Changer le programme en cours
007=xxxx	LE	Mot de passe
008=aaaaaaaa	LE	Référence de la pièce : 8 caractères maximum
009=0 ou 1	LE	Unité (0=mm, 1=pouces)
010=0 ou 1	LE	Mode d'étalonnage (0=Etalonnage, 1=Contrôle)
011=0 ou 1	LE	Déclenchement étalonnage (0=Manuel, 1= Auto)
012=01 à 99	LE	Durée entre chaque étalonnage en mode cyclique
015=0 ou 1	LE	Changement auto de programme (0=NON, 1=OUI)
018=1 à 8	LE	Nombre de classes de tri
019=1 à 4	LE	Cote à classée
020=0 ou 1	LE	Blocage de l'explorateur
021=0 ou 1	LE	Blocage de l'étalonnage
022=0 ou 1	LE	Verrouillage du clavier
023=0 à 3	LE	Poste en cours
024=0 ou 1	LE	Figier l'afficheur
025=1	E	Etalonnage ou contrôle d'étalonnage
026=1	E	Initialisation des mesures dynamiques
035=1 à 4	LE	Nombre de postes
036=0 à 9	LE	Bornes du poste 1
037=0 à 9	LE	Bornes du poste 2
038=0 à 9	LE	Bornes du poste 3
039=0 à 9	LE	Bornes du poste 4
		0 = C1 à C1
		1 = C1 à C2
		2 = C1 à C3
		3 = C1 à C4
		4 = C2 à C2
		5 = C2 à C3
		6 = C2 à C4
		7 = C3 à C3
		8 = C3 à C4
		9 = C4 à C4

Commandes par cote :

027= 0 à 4	L	Etat de la cote : 0= bon 1 = inférieur tolérance mini 2 = inférieur limite de contrôle mini 3 = supérieur limite de contrôle maxi 4 = supérieur tolérance maxi
028= aaaaaaaa	LE	Référence de la cote : 8 caractères maximum
029=0 à 4	LE	Nombre de décimales – 1
030=0 à 5	LE	Type de cote (0=Statique, 1=Mini, 2=Maxi, 3=Maxi-mini, 4=Moyenne, 5=Médiane)
031=0 ou 1	LE	Origine de la cote : 0 = capteur et 1 = autre cote
032=0 ou 1	LE	Cote intermédiaire : 0 = non et 1 = oui
033= aaa...	LE	Formule de calcul (maxi 39 caractères)
034=n	L	Erreur affichée. Si n = 0 alors pas d'erreur
012=		
018=0 à 2	LE	Déclenchement (0=continu, 1=pédale, 2=cyclique))
021= 0 à 2	LE	Base de temps étalonnage cyclique (0=Sec, 1=Min, 2=Heure)
024=1	E	Demande d'étalonnage ou de contrôle d'étalonnage
026=1	E	Départ d'une mesure dynamique

7.2.3. Liste des valeurs réelles

Fonction	Sens	Description
000	L	Valeur de la affichée de la cote
001	LE	Tolérance supérieure
002	LE	Limite de contrôle supérieure
003	LE	Cote de l'étalon
004	LE	Cote nominale
005	LE	Limite de contrôle inférieure
006	LE	Tolérance inférieure
007	LE	Tolérance de contrôle d'étalonnage
008	LE	Limite inférieure classe 1
009	LE	Limite supérieure classe 1
010	LE	Limite supérieure classe 2
011	LE	Limite supérieure classe 3
012	LE	Limite supérieure classe 4
013	LE	Limite supérieure classe 5
014	LE	Limite supérieure classe 6
015	LE	Limite supérieure classe 7

7.2.4. Exemples

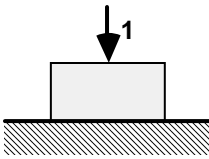
- Interroger la valeur affichée de la cote 1:
Demande : P01R000 ?_{CR}
Réponse : P01R000=+012.49500_{CR}

 - Demander la résolution de la cote 2 :
Demande : P02E029 ?_{CR}
Réponse : P02E029=2_{CR} (3 décimales)

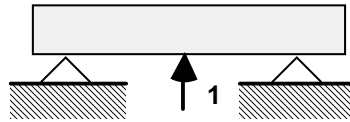
 - Changer la résolution à 4 décimales :
Demande : P02E029=3_{CR}
Réponse : P02E029_{CR}
-

8. EXEMPLES DE COMBINAISONS DE CAPTEURS

8.1. MESURES SIMPLES AVEC UN CAPTEUR

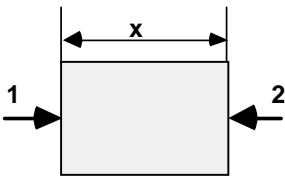


C(1)
Epaisseur

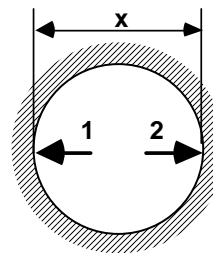


C(1)
Planéité

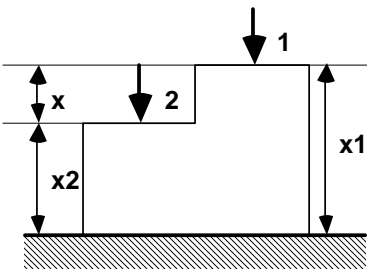
8.2. MESURES COMBINEES AVEC DEUX CAPTEURS



C(1) + C(2)
Epaisseur ou diamètre

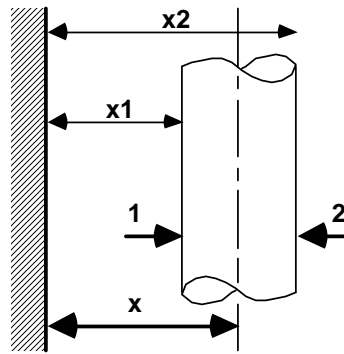


-C(1)-C(2)
Largeur ou alésage



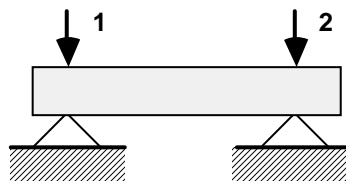
X1= C(1)
X2= C(2)
X = C(1)-C(2)

Décrochement



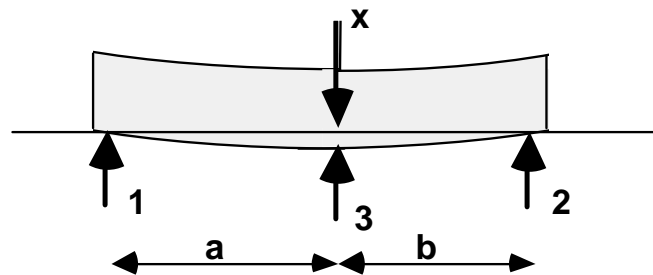
X1= -C(1)
X2= C(2)
X = -0.5*C(1)+0.5*C(2)

Position



Parallélisme X= C(1) -C(2)

8.3. MESURES AVEC TROIS CAPTEURS

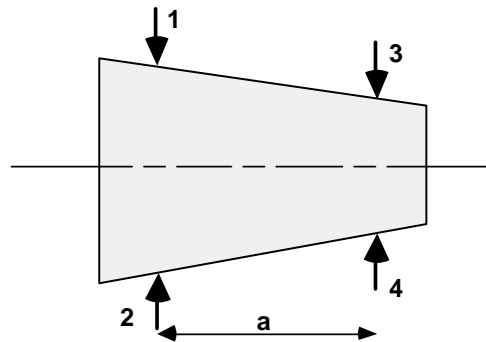


Rectitude
Si $a = b$

$$X = C(3) - \frac{b}{a+b} \cdot C(1) - \frac{a}{a+b} \cdot C(2)$$

$$X = C(3) - 0.5 \cdot C(1) - 0.5 \cdot C(2)$$

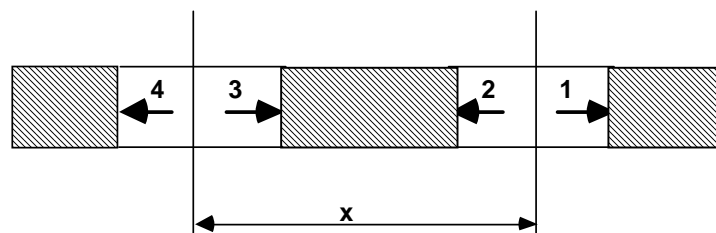
8.4. MESURES AVEC QUATRE CAPTEURS



Conicité

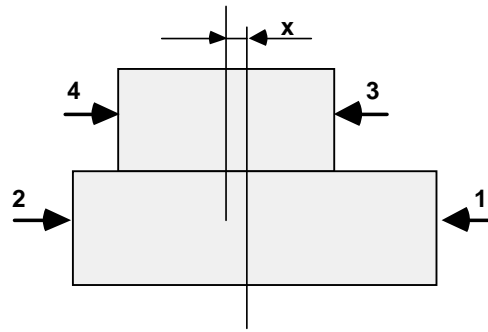
$$X = C(1) + C(2) - C(3) - C(4)$$

$$dV = \frac{1}{a} \cdot C(1) + \frac{1}{a} \cdot C(2) - \frac{1}{a} \cdot C(3) - \frac{1}{a} \cdot C(4)$$

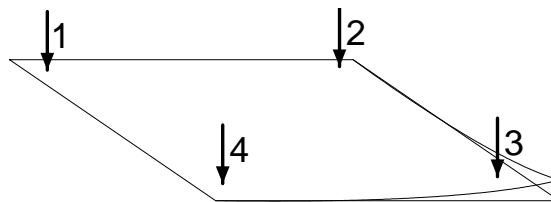


Entre axe

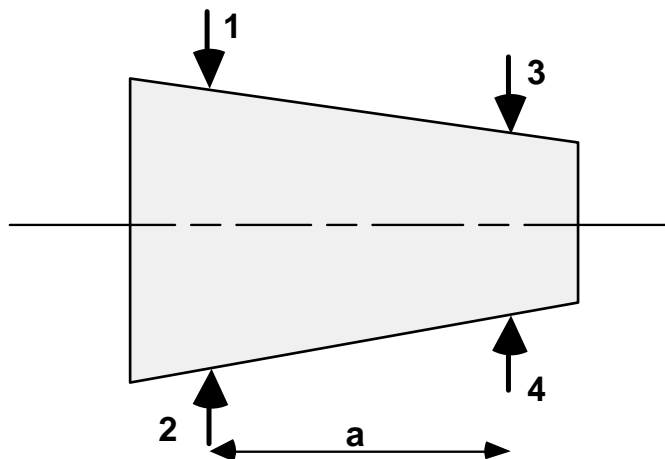
$$X = -0.5 \cdot C(1) + 0.5 \cdot C(2) + 0.5 \cdot C(3) - 0.5 \cdot C(4)$$



Concentricité $X = 0.5 \cdot C(1) - 0.5 \cdot C(2) - 0.5 \cdot C(3) + 0.5 \cdot C(4)$



Planéité $X = C(1) - C(2) + C(3) - C(4)$
 NOTA : Les 4 capteurs sont placés aux 4 angles d'un carré



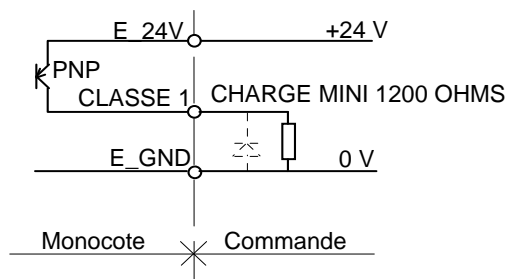
Angle :
 Mesure 1 = $C(1) + C(2)$
 Mesure 2 = $C(3) + C(4)$
 Angle (en degrés décimaux) = $2 \cdot \text{ATAN}((M(1) - M(2)) / 2/a) \cdot \text{RD}$

9. LES ENTREES / SORTIES

Le MultiVision peut être équipé d'une carte d'entrées / sorties opto couplées dotées de :

- 12 sorties d'états cote et de tri
- 4 entrées de télécommande qui permettent d'automatiser la mesure.

Les 12 sorties sont de type PNP à collecteur ouvert selon le schéma ci-dessous. Elles ont un pouvoir de commutation de 20 mA sous 48 Volts.







Exemple de connexion d'une sortie

Selon l'état des paramètres « logique des sorties » (voir § 6.5 page 25) et « Fonctionnement des I/O » le fonctionnement des sorties est modifié (l'état des sorties classe 1 à classe 8 correspond au mode 2) :

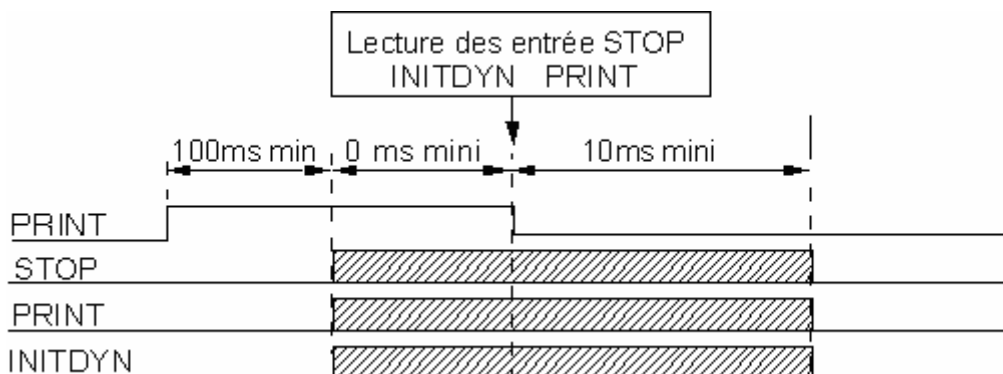
Mesure	< Tol. Inf.		< Lim. Inf.		Bonne		> Lim. sup.		> Tol. sup.	
	Nor	Inv	Nor	Inv	Nor	Inv	Nor	Inv	Nor	Inv
Cote n°1										
C1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
CLASSE1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
CLASSE5	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
Cote n°2										
C2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
CLASSE2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
CLASSE6	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
Cote n°3										
C3	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
CLASSE3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
CLASSE7	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
Cote n°4										
C4	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
CLASSE4	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
CLASSE8	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1

Quatre entrées isolées par opto-coupleurs permettent la télécommande du MultiVision. 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 prise en compte sur le front montant, 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 de fonction .
- **PRINT** : Cette entrée commande l'envoi sur le port série de la mesure affichée. Cette commande a la même fonction la touche  du clavier en mode 1. En mode 2 elle permet de changer de gamme.
- **PRESET** : Cette entrée commande l'étalonnage de l'appareil. Cette commande à la même fonction que la touche  du clavier.

9.2. Changement de gamme

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




	Gamme 1	Gamme 2	Gamme 3	Gamme 4	Gamme 5	Gamme 6	Gamme 7	Gamme 8
STOP	0	1	0	1	0	1	0	1
INIT DYN	0	0	1	1	0	0	1	1
PRESET	0	0	0	0	1	1	1	1

9.1. Bornage du connecteur SUB D 26 points haute densité

Borne	Signal	Sens	Description
1	+5 V	Sortie	Alimentation pour activer les entrées
2	STOP	Entrée	Figurer l'afficheur
3	PRINT	Entrée	Envoie de la mesure sur la RS232
4	INITDYN	Entrée	Initialisation d'une mesure dynamique
5	PRESET	Entrée	Commande d'étalonnage
6	C1	Sortie	Cote 1
7	C2	Sortie	Cote 2
8	C3	Sortie	Cote 3
9	C4	Sortie	Cote 4
10	GND	-	
11	N.C.	-	
12	N.C.	-	
13	N.C.	-	
14	E_24V	Alim. ext.	24V externe
15	E_GND	Alim. ext.	0V externe
16	N.C.	-	
17	N.C.	-	
18	N.C.	-	
19	CLASSE 1	Sortie	Sortie de tri classe 1 / lim ctrl. inf. cote 1
20	CLASSE 2	Sortie	Sortie de tri classe 2 / lim ctrl. inf. cote 2
21	CLASSE 3	Sortie	Sortie de tri classe 3 / lim ctrl. inf. cote 3
22	CLASSE 4	Sortie	Sortie de tri classe 4 / lim ctrl. inf. cote 4
23	CLASSE 5	Sortie	Sortie de tri classe 5 / lim ctrl. sup. cote 1
24	CLASSE 6	Sortie	Sortie de tri classe 6 / lim ctrl. sup. cote 2
25	CLASSE 7	Sortie	Sortie de tri classe 7 / lim ctrl. sup. cote 3
26	CLASSE 8	Sortie	Sortie de tri classe 8 / lim ctrl. sup. cote 4

10. MESSAGES D'ERREUR

Quand le MultiVision 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.

Message	Cause	Action
ID.nn	Capteur numéro « nn » non référencé	- Vérifier le raccordement des capteurs - Sur l'écran réglage capteur, déplacer la touche du capteur pour l'identifier
NAN	Dépassement convertisseur pour les capteurs numériques (DPxx)	- Revenir dans la plage de mesure du capteur
E06	Dépassement du temps en mesure dynamique (en mode mesure moyenne). Le temps maxi est d'environ 3 mois pour une vitesse de 500 lectures par seconde.	Presser la touche  pour remettre à zéro les mémoires maximum et minimum utilisées pour la mesure des défauts de forme.
E07	Tolérance de répétition dépassée lors du contrôle sur l'étalon	- mesurer à nouveau l'étalon - étalonner à nouveau - modifier la tolérance de répétition.
E15	Capteur incrémental non référencé	- Déplacer la touche du capteur incrémental au maximum pour le référencer
E25	Capteur absent ou non reconnu	- Installer un capteur compatible puis redémarrer l'appareil

