

# D DATASENSOR

---

*Smart Camera Sensor*



**USEasy™**

## MANUEL D'INSTRUCTION

---

DATASENSOR S.p.A. Via Lavino 265  
40050 Monte S. Pietro - Bologna - Italy  
Tel: +39 051 6765611 Fax: +39 051 6759324  
<http://www.datasensor.com> e-mail: [info@datasensor.com](mailto:info@datasensor.com)

DATASENSOR S.p.A. se réserve le droit de modifier et/ou d'améliorer ses produits sans préavis.

**826002376 Rév.G**

# DECLARATION OF CONFORMITY



We

**DATASENSOR S.p.A.**  
**Via Lavino, 265**  
**40050 Monte San Pietro**  
**Bologna - Italy**

*declare under our sole responsibility that the product(s)*

**SCS1-XX-XXXX-XXX, SMART CAMERA SENSOR AND ALL ITS MODELS**

*To which this declaration relates in conformity with the following standard(s) or other normative document(s)*

**CEI EN 55011, MAY 1999:**

*INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND MEDICAL (ISM) RADIO-FREQUENCY EQUIPMENT  
RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS  
LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT*

**CEI EN 50082-2, JUNE 1997:**

*ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY. GENERIC IMMUNITY STANDARD.  
PART 2: INDUSTRIAL ENVIRONMENT*

**CEI IEC 60947-5-2, MARCH 1999:**

*LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR. PART 5: CONTROL CIRCUIT  
DEVICES AND SWITCHING. SECTION 2: PROXIMITY SWITCHES*

*Following the provision of the Directive(s):*

**89/336 CEE AND SUCCESSIVE AMENDMENTS, 92/31 CEE, 93/68 CEE;**

Monte San Pietro, 12/10/2004

Gianni Stradiotti

  
Quality Assurance Manager



## Table des matières

<b>1. INFORMATIONS GENERALES</b> .....	<b>1</b>
1.1. Description générale du Capteur de Vision intelligent SCS1 .....	1
1.2. Modèles disponibles .....	1
1.3. Applications typiques .....	2
1.4. Composants.....	3
<b>2. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES</b> .....	<b>4</b>
<b>3. CONSIGNES D'INSTALLATION</b> .....	<b>5</b>
3.1. Connexions de l'hardware .....	5
3.2. Installation et mise en route de l'Interface Graphique SCS1.....	7
3.2.1. Conditions techniques minimales du système : .....	7
3.2.2. Installation de l'Interface Graphique SCS1 .....	7
3.3. Communication avec le capteur .....	8
3.3.1. Configuration du PC.....	8
3.3.2. Configuration du capteur .....	10
3.3.3. Connexion directe .....	11
3.3.4. Connexion via un réseau local (LAN).....	11
3.4. Lancement du logiciel et connexion avec le capteur.....	12
3.4.1. Mode On-line.....	12
3.4.2. Solution des problèmes de connexion .....	13
3.4.3. Mode Off-line.....	13
<b>4. MODE DE CONFIGURATION DU CAPTEUR</b> .....	<b>14</b>
4.1. Considération générales.....	14
4.2. Configuration d'une inspection via l'interface embarquée sur le capteur.....	15
4.2.1. Menu de gestion du capteur.....	15
4.2.2. Diagramme du menu gérant le capteur.....	16
4.2.3. Réglage des paramètres d'inspection .....	17
4.2.4. Registres .....	18
4.2.5. Teach-in (Apprentissage).....	22
4.3. Configuration d'une inspection via l'Interface Graphique SCS1.....	23
4.3.1. Libre création d'une nouvelle inspection .....	24
4.3.2. Création pilotée d'une nouvelle inspection : Wizard .....	35
<b>5. INTERFACE UTILISATEUR EMBARQUEE SUR LE CAPTEUR</b> .....	<b>43</b>
5.1. Mise sous tension .....	43
5.2. Récupération de la configuration d'usine .....	43
5.3. Etats du capteur.....	44
5.4. Menu de gestion du capteur .....	45
5.5. Menu principal .....	46
5.6. Menu de Setup .....	47
5.6.1. Lumière (Light) .....	48
5.6.2. Autoexposition.....	48
5.6.3. Mise au point (Focus).....	49
5.6.4. Résolution.....	49
5.6.5. Déclencheur (Trigger) .....	50
5.6.6. Mode.....	51
5.7. Registres.....	52
5.8. Apprentissage (Teach-in) .....	54
5.9. Réseau (Network).....	55
5.9.1. Adresse IP.....	55
5.9.2. Net Mask (Masque de Sous-réseau).....	56
5.9.3. Affichage.....	57
5.9.4. Lancement d'Inspection (Start Inspection).....	57
<b>6. INTERFACE GRAPHIQUE SCS1</b> .....	<b>58</b>
6.1. Modes de fonctionnement .....	59
6.2. Etats de fonctionnement du système .....	60

6.2.1.		Mode Live.....	60
6.2.2.		Mode Setup.....	63
6.2.3.		Mode Test.....	63
6.2.4.		Mode Run.....	64
6.2.5.		Mode Test par système de vision.....	65
6.2.6.		Mode Monitor.....	67
6.2.7.		Editeur de polices (Font Editor).....	67
6.3.		Menu et Barre d'outils.....	69
6.3.1.		Menu Principal (Main Menu).....	69
6.3.2.		Barre d'outils (Toolbar).....	74
6.4.		Stockage et gestion des inspections.....	75
6.4.1.		Stockage sur mémoire PC.....	75
6.4.2.		Transfert et stockage de l'inspection sur mémoire capteur.....	75
6.5.		Mode Trigger (Mode Déclencheur).....	76
6.5.1.		Trigger Hardware (Déclencheur Matériel).....	76
6.5.2.		Mode Continu.....	76
6.5.3.		Trigger Software (Déclencheur Logiciel).....	76
6.5.4.		Trigger Ethernet (Déclencheur Ethernet).....	79
6.6.		Tool.....	80
6.7.		Localisateurs.....	84
6.7.1.		Localisateur de Frontières.....	84
6.7.2.		Localisateur composé.....	87
6.7.3.		Localisateur de blob (Blob locator).....	88
6.7.4.		Localisateur d'appariement de motif (pattern match).....	92
6.7.5.		Localisateur inclinomètre.....	93
6.7.6.		Localisateur à Intersection.....	97
6.8.		Contrôles.....	98
6.8.1.		Edge.....	98
6.8.2.		Edge count.....	98
6.8.3.		Intersection.....	102
6.8.4.		Inclinomètre.....	102
6.8.5.		Calibre interne.....	102
6.8.6.		Calibre externe.....	104
6.8.7.		Blob count (Comptage de Blob).....	105
6.8.8.		Appariement de contour (Contour Match).....	108
6.8.9.		Pattern Match Count (Comptage appariement de motif).....	110

6.9.	Identification.....	111
6.9.1.	 OCV Rapide .....	111
6.9.2.	 OCR Rapide .....	115
6.9.3.	 OCR.....	119
6.9.4.	 OCV .....	119
6.9.5.	 Matrix Decode (Décodeur Matriciel) .....	119
6.9.6.	 Barcode Area (zone du code à barres).....	122
6.9.7.	 Code à barres linéaire .....	124
6.10.	Analyse.....	125
6.10.1.	 Distance.....	125
6.10.2.	 Angle .....	126
6.10.3.	 Comparateur .....	126
6.10.4.	 Opérateur logique.....	127
6.10.5.	 Exposimètre.....	130
6.10.6.	 Comparateur de chaînes.....	132
6.11.	Sortie .....	133
6.11.1.	 Sortie sur série .....	133
6.11.2.	 Sortie numérique .....	134
6.11.3.	 Enregistrer image .....	135
<b>7.</b>	<b>PROTOCOLES DE COMMUNICATION .....</b>	<b>136</b>
7.1.	Ethernet .....	136
7.2.	Protocoles série et entrées numériques .....	136
7.3.	Raccordements électriques .....	136
7.4.	Paramètres de communication série du capteur .....	138
7.5.	Protocole de communication série (RS232/ RS485).....	139
7.5.1.	Protocole de communication série RS485 .....	139
7.5.2.	Protocole de communication série RS232 .....	139
7.5.3.	Cas d'utilisation des messages de commande du protocole série .....	139
7.5.4.	Messages de commande pour requête d'informations .....	140
7.5.5.	Messages de commande pour configurer le capteur.....	143
7.5.6.	Légende des Grammaires – notation BNF.....	145
7.5.7.	Format des Messages des Commandes .....	146
7.5.8.	Format des Messages des Réponses.....	147
7.6.	Protocole de communication basé sur des entrées numériques.....	149
7.6.1.	changement direct d'inspection.....	149
7.6.2.	Changement d'inspection à comptage d'impulsions .....	149
7.6.3.	Entrées génériques .....	149
<b>8.</b>	<b>VERIFICATIONS ET ENTRETIEN PERIODIQUE .....</b>	<b>150</b>
8.1.	Forme de garantie .....	150

<b>9. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....</b>	<b>151</b>
<b>10. DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT .....</b>	<b>153</b>
10.1. Dimensions d'encombrement SCS1 sans éclaireur .....	153
10.2. Dimensions d'encombrement SCS1 avec éclaireur .....	154
10.3. Dimensions des équerres .....	155
<b>11. ACCESSOIRES .....</b>	<b>156</b>
11.1. Eclaireurs .....	156
11.2. Objectifs .....	165
11.3. Equerres de montage .....	166
<b>12. ANNEXE A : TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES IMAGES .....</b>	<b>168</b>
12.1. Notions générales : image digitale .....	168
12.2. Machine vision .....	168
12.3. Binarisation .....	169
12.4. Temps de l'inspection .....	169
12.5. Analyse à Blob (Blob Analysis).....	170
12.6. Contour Match (Appariement de contour) .....	171
12.7. Edge detection (détection de frontières).....	171
12.7.1. Détection sur la base d'un seuil.....	172
12.7.2. Détection basée sur le contraste .....	173
12.8. Pattern match (appariement de motif) .....	174
<b>13. ANNEXE B : OBJECTIFS .....</b>	<b>175</b>
13.1. Montage C et montage CS .....	175
13.2. Diaphragme et Mise au point.....	175
13.3. Field of view (champ de vision) .....	176
13.4. Distance de travail .....	176
13.5. Distance focale .....	176
13.6. Relation FOV/Résolution .....	176
13.7. Tableaux de la distance de travail .....	177
<b>14. ANNEXE C : ECLAIREURS .....</b>	<b>179</b>
14.1. Considérations générales sur l'éclairage.....	179
14.2. Minimiser l'effet de la lumière ambiante .....	179
14.3. Options d'éclairage .....	179
14.3.1. Ring light.....	179
14.3.2. Top light .....	180
14.3.3. Back light .....	180
<b>15. GLOSSAIRE .....</b>	<b>181</b>

## 1. INFORMATIONS GENERALES

### 1.1. Description générale du Capteur de Vision intelligent SCS1



SCS1 est un capteur de vision facile à utiliser, susceptible de réaliser des contrôles de qualité absolument précis sur des lignes de fabrication industrielle et de manipulation automatique des matériels grâce à sa technologie pointue d'inspection.

L'idée de base, pour un contrôle de qualité fondé sur des techniques de vision, est d'acquérir une image de référence de l'objet dont il est question et de configurer le capteur de sorte qu'il puisse comparer cette référence avec les images des objets à l'examen.

SCS1 peut être configuré dans deux modes différents : via l'interface utilisateur, embarquée sur le capteur, consistant en un afficheur et ses boutons, ou via l'interface graphique SCS1, gérée par l'entremise de la connexion avec un Ordinateur Personnel (PC).

SCS1 est conçu pour travailler en autonome (Stand-Alone) dans quelque configuration que ce soit. Même si la configuration s'est avérée via PC, ses sorties numériques ne sont actives que lorsque le traitement est réalisé par le capteur.

Le montage et positionnement de SCS1 sont faciles et immédiats, grâce à un jeu d'équerres assurant des réglages de précision.

En tant qu'accessoires de SCS1 on dispose de lentilles interchangeable et différents types d'éclaireurs embarqués et extérieurs ce qui fait de SCS1 un outil extrêmement flexible et utilisable pour une panoplie d'applications.

Le fonctionnement via l'interface embarquée assure une utilisation rapide de SCS1 avec la possibilité de démarrer en vitesse les principales fonctionnalités du capteur, celles utilisées le plus souvent.

L'interface PC permet entre autres une exploitation plus approfondie de toutes les capacités du SCS1.

### 1.2. Modèles disponibles

Douze modèles de SCS1 sont disponibles avec les caractéristiques ci-dessous :

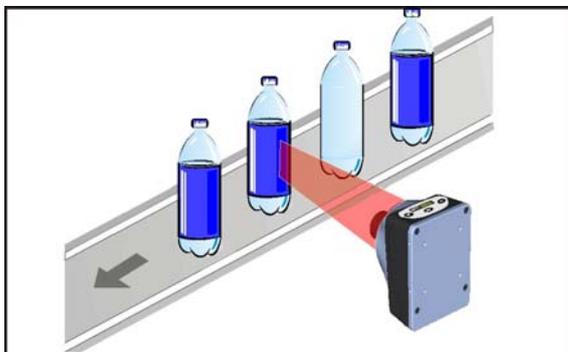
N°. Ordre	Modèle	Description
959901000	SCS1-12-PPZ2-ILR	Objectif 12mm, interface série RS232, éclaireur intégré, version standard.
959901010	SCS1-12-PPZ4-ILR	Objectif 12mm, interface série RS485, éclaireur intégré, version standard.
959901020	SCS1-12-PPHH-ILR	Objectif 12mm, entrées numériques, éclaireur intégré, version standard.
959901030	SCS1-12-PPZ2-NIL	Objectif 12mm, interface série RS232, sans éclaireur, version standard.
959901040	SCS1-12-PPZ4-NIL	Objectif 12mm, interface série RS485, sans éclaireur, version standard.
959901050	SCS1-12-PPHH-NIL	Objectif 12mm, entrées numériques, sans éclaireur, version standard.
959901060	SCS1-12-PPZ2-ILR-ID	Objectif 12mm, interface série RS232, éclaireur intégré, version Identification.
959901070	SCS1-12-PPZ4-ILR-ID	Objectif 12mm, interface série RS485, éclaireur intégré, version Identification.
959901080	SCS1-12-PPHH-ILR-ID	Objectif 12mm, entrées numériques, éclaireur intégré, version Identification.
959901090	SCS1-12-PPZ2-NIL-ID	Objectif 12mm, interface série RS232, sans éclaireur, version Identification.
959901100	SCS1-12-PPZ4-NIL-ID	Objectif 12mm, interface série RS485, sans éclaireur, version Identification.
959901110	SCS1-12-PPHH-NIL-ID	Objectif 12mm, entrées numériques, sans éclaireur, version Identification.

Les modèles Identification mettent à disposition, au-delà des outils standard de mesure et inspection, des lecteurs de caractères OCR/OCV et des lecteurs de code à barres et matrice de données.

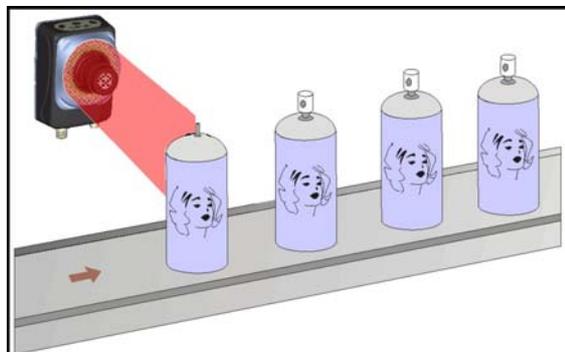
### 1.3. Applications typiques

Les applications typiques de SCS1 sont principalement dans le contexte du contrôle de la qualité et de l'intégrité des produits assemblés dans une ligne de fabrication industrielle.

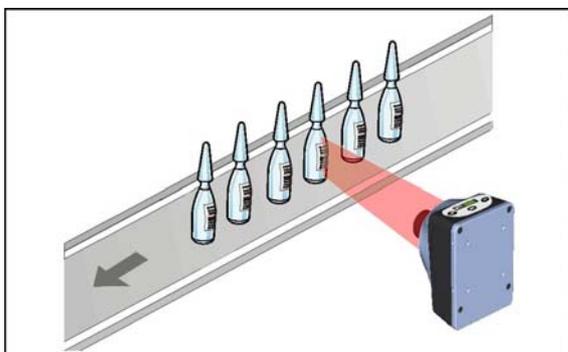
Voici quelques exemples :



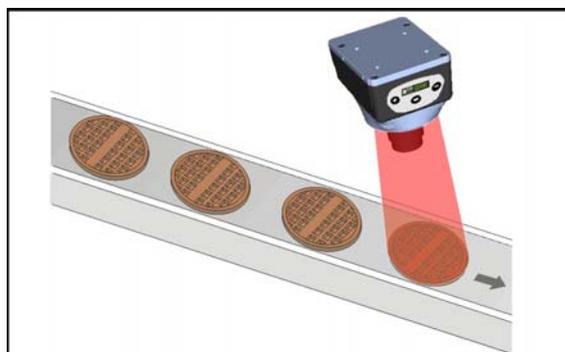
Présence d'une étiquette sur un flacon/bouteille



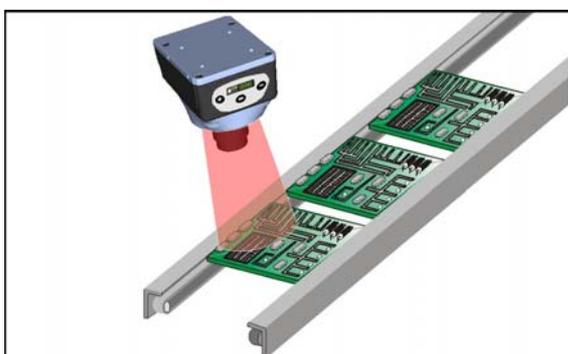
Présence de pièces mécaniques



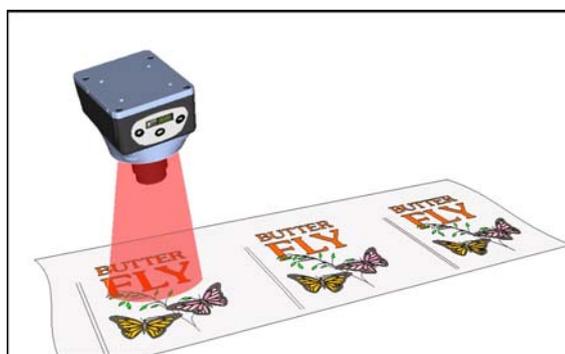
Vérification du marquage



Vérification du contour (contour match)



Contrôle composants sur circuits imprimés



Vérification de ressemblance à un échantillon d'image.

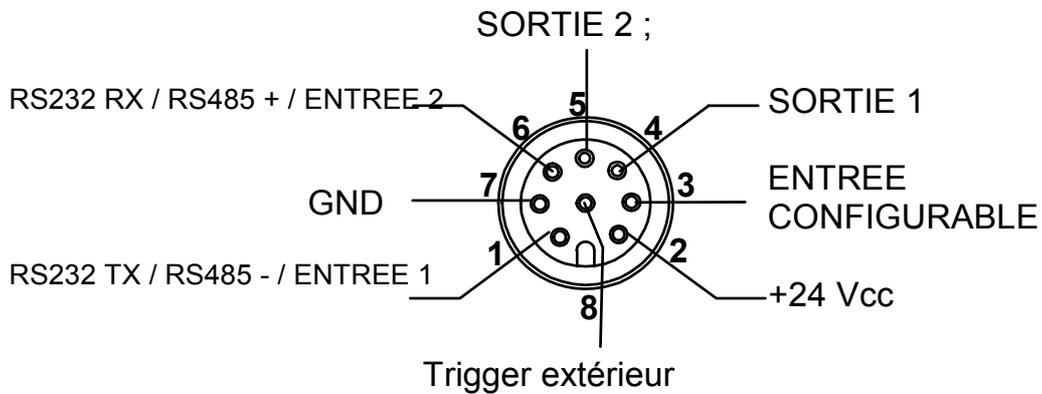
## 1.4. Composants

Le système se compose de :

- Corps du capteur. Capteur compact et de dimensions (100x75x40 mm) et masse réduites, qui en font un outil utilisable pour une panoplie d'applications.
- Connecteurs industriels standard (M8, M12)
- Objectif C-mount de 16 mm avec bague adaptatrice de 5 mm pour sa compatibilité avec la monture CS du capteur
- Connecteur RJ45 pour la connexion Ethernet avec le PC
- Indicateurs à LED de fonctionnement, afficheur à 4 chiffres
- Jeu d'équerres pour faciliter le positionnement du capteur
- Eclaireur *ring light* intégré avec option de désactivation : se compose de LEDs colorées susceptibles de créer une lumière permanente ainsi que clignotante (intervalle de temps réglable) pour obtenir une efficacité optimale.
- Des éclaireurs extérieurs sont disponibles, alimentés par un connecteur M8 et susceptibles de créer une lumière clignotante : ring light, spot light, back light et laser light (lumière circulaire, concentrée, de fond et laser). On peut développer des éclaireurs dédiés pour des applications particulières.

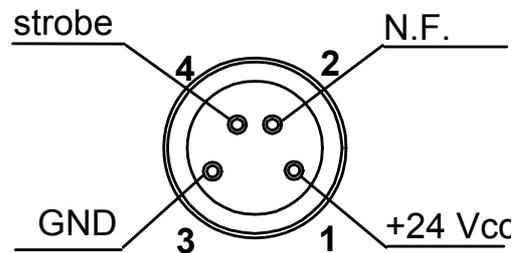
## 2. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

### Connecteur M12



- |           |  |
|-----------|--|
| 1 = blanc | = RS232 TX / RS485 - / Entrée 1        |
| 2 = brun  | = Alimentation 24 Vcc                  |
| 3 = vert  | = Entrée configurable                  |
| 4 = jaune | = SORTIE 1                             |
| 5 = gris  | = SORTIE 2                             |
| 6 = rose  | = RS232 RX / RS485 - / Entrée 2        |
| 7 = bleu  | = GND                                  |
| 8 = rouge | = Entrée pour signal trigger extérieur |

### Connecteur M8



- |           |                        |
|-----------|------------------------|
| 1 = brun  | = 24 Vcc               |
| 2 = blanc | = Non relié            |
| 3 = bleu  | = GND                  |
| 4 = noir  | = Signal de Strobe TTL |

### Connecteur RJ45

Connecteur utilisé pour les communications entre capteur et PC via réseau Ethernet 10/100 Mbps.

### 3. CONSIGNES D'INSTALLATION

#### 3.1. Connexions de l'hardware

- 1) Vérifier que les composants fondamentaux ci-dessous sont disponibles :
  - capteur SCS1;
  - lentille C-mount de 16 mm avec bague adaptatrice de 5 mm pour sa compatibilité avec une monture CS ou monture C et adaptateur ; en alternative on peut utiliser n'importe quelle lentille avec monture CS ou monture C et adaptateur ;
  - câble avec connecteur M12 à 8 pôles ;
  - alimentation à 24 Vcc.

De plus, si besoin est :

- câble avec connecteur M8 à 4 pôles (si l'on utilise un éclairer extérieur) ;
- câble Ethernet 10/100 Mbps (si l'on utilise une Interface Graphique SCS1 sur PC).

- 2) Monter la lentille sur le capteur



- 3) Brancher le câble avec un connecteur M12 à 8 pôles sur le secteur
- 4) S'assurer que le fil brun (broche 2) est relié au pôle positif + 24 Vcc et le fil bleu (broche 7) au pôle négatif (GND).
- 5) Relier le câble avec connecteur M12 à 8 pôles au capteur.



6) *Option* : relier tout éclairage extérieur au capteur via un câble avec connecteur M8 à 4 pôles



7) *Option* : relier le capteur au PC via un câble Ethernet 10/100 Mbps



## 3.2. Installation et mise en route de l'Interface Graphique SCS1

### 3.2.1. Conditions techniques minimales du système :

- Processeur Celeron® 700 Mhz
- 128 MB de RAM
- Moniteur Super VGA (800x600 pixel)
- Carte Ethernet 10/100 Mbps
- 20 MB d'espace disponible sur le disque dur
- Unité cédérom

### Systeme conseillé :

- Processeur Pentium® 4 2 Ghz
- 256 MB de RAM
- Moniteur avec résolution 1024x768 pixels
- Carte Ethernet 10/100 Mbps
- 20 MB d'espace disponible sur le disque dur
- Unité cédérom

### 3.2.2. Installation de l'Interface Graphique SCS1

Pour l'installation de l'Interface Graphique SCS1, il faut introduire le CD en dotation au capteur dans le lecteur de CD de l'ordinateur. La page-écran ci-dessous se présente automatiquement :



Figure 1

Rq : si la page ne s'affiche pas, sélectionner "Exécuter" à partir de Start au menu de Windows, taper D:\setup.exe (ou au lieu du "D" le pilote correspondant au lecteur cédérom) et appuyer sur "Envoi".

Sélectionner "Install SCS1 Graphic User Interface" pour lancer l'installation piloté du logiciel. Maintenant il suffit de suivre les indications livrées par le programme d'installation (setup).

### 3.3. Communication avec le capteur

La connexion entre le PC et le capteur s'avère via le réseau Ethernet.

Pour que le capteur et le PC puissent communiquer, il faut que les adresses IP, y rattachées, soient compatibles.

Rq : L'adresse IP équivaut au numéro de téléphone d'une communication téléphonique : afin que le PC soit en mesure de se connecter au capteur, il faut qu'il connaisse son adresse IP, exactement comme pour un coup de téléphone il faut connaître le numéro qu'on souhaite appeler. Différemment d'un numéro de téléphone, toutefois, pas toutes les adresses IP sont compatibles entre elles, il faut donc respecter quelques règles, qu'on va voir plus loin.

Lors de son départ de l'usine, SCS1 présente les paramètres standard de communication ci-dessous :

Adresse IP 172. 27. 101. 209

Masque de Sous-Réseau 255. 255. 0. 0

#### 3.3.1. Configuration du PC

Pour bien configurer le PC, il faut suivre les marches ci-dessous :

1. Ouvrir Ressources de Réseau en cliquant avec la touche de droite de la souris su l'icône (Figure 2) présente au Bureau et choisir l'option Propriétés.



Figure 2

ou, en alternative, suivre le chemin ci-dessous :

Start → réglages → panneau de configuration

Double-cliquer ensuite pour sélectionner "Réseau et connexions à distance " on a accès à la fenêtre ci-dessous



Figure 3

Sélectionner avec la touche de droite de la souris "Connexion au réseau local (LAN)" et choisir "Propriétés".

2. Dans la fenêtre qui s'affiche choisir "Protocole TCP/IP" et cliquer sur Propriétés (Figure 4).



Figure 4

3. Configurer les champs nécessaires de la manière suivante (Figure 5) :

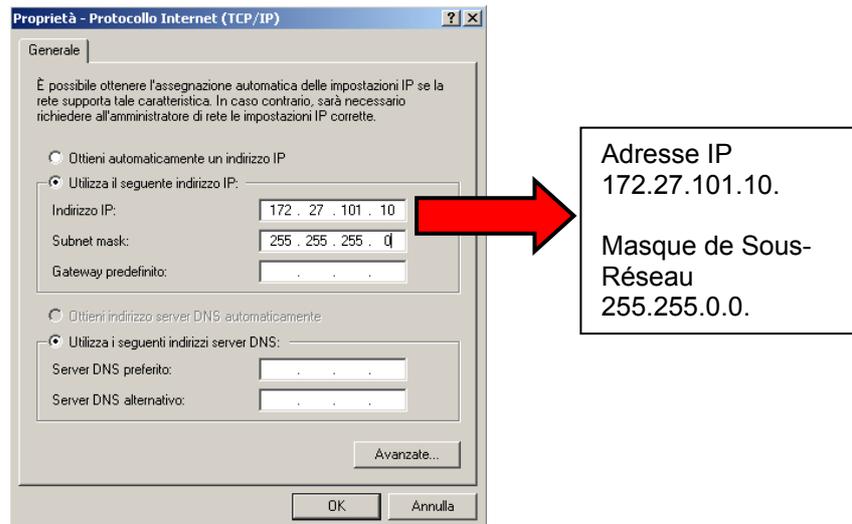


Figure 5

4. Cliquer sur "OK" pour valider

3.3.2. Configuration du capteur



Pour configurer l'adresse IP du capteur il faut utiliser l'interface à boutons embarquée.

Les rubriques qui se présentent sur la fenêtre d'affichage peuvent être défilées avec les touches **+** et **-**, alors que grâce à **Set** on peut valider la sélection.

1. Appuyer sur **Set** pour accéder au menu de gestion du capteur. L'écran affiche l'inscription **SETP**, appuyer à nouveau sur **Set** pour avoir accès au menu de configuration (Setup).
2. Défiler les rubriques qui s'affichent avec **+** ou **-** jusqu'à ce que l'inscription **NETS** ne se présente.
3. Appuyer sur la touche **Set** pour avoir accès aux paramètres de communication.
4. Défiler les rubriques qui s'affichent avec **+** ou **-** jusqu'à ce que l'inscription **IP\_A** ne se présente et appuyer sur **Set**.
5. L'afficheur présente un numéro de 3 chiffres : il s'agit du premier champ de l'adresse IP du capteur. A l'aide des touches **+** et **-** on peut défiler les 4 champs dont l'adresse IP se compose. L'appui sur **Set** met en valeur le champ en cours d'affichage. Utiliser encore les touches **+** et **-** pour varier la valeur numérique du champ choisi. Si l'on garde l'appui sur la touche, on peut avancer de dizaine en dizaine, plutôt que par unités. L'appui sur **Set** valide la modification (Figure 6).
6. Une fois qu'on a vérifié les quatre champs de l'adresse IP du capteur, défiler les rubriques jusqu'à ce que l'inscription **ESOL** ne se présente à l'afficheur ; l'appui sur la touche **Set** permet de revenir au menu de gestion des paramètres de communication.
7. Défiler les rubriques du menu avec **+** ou **-** jusqu'à ce que l'inscription **SAVE** ne se présente; appuyer sur **Set** pour revenir au menu général. En alternative, si l'on ne veut pas enregistrer la nouvelle configuration, continuer de défiler les rubriques du menu jusqu'à l'affichage de **ESOL** et appuyer sur **Set** pour sortir sans enregistrer.

**N.B. les modifications concernant l'adresse IP du capteur n'ont effet que lorsqu'on redémarre le système.**

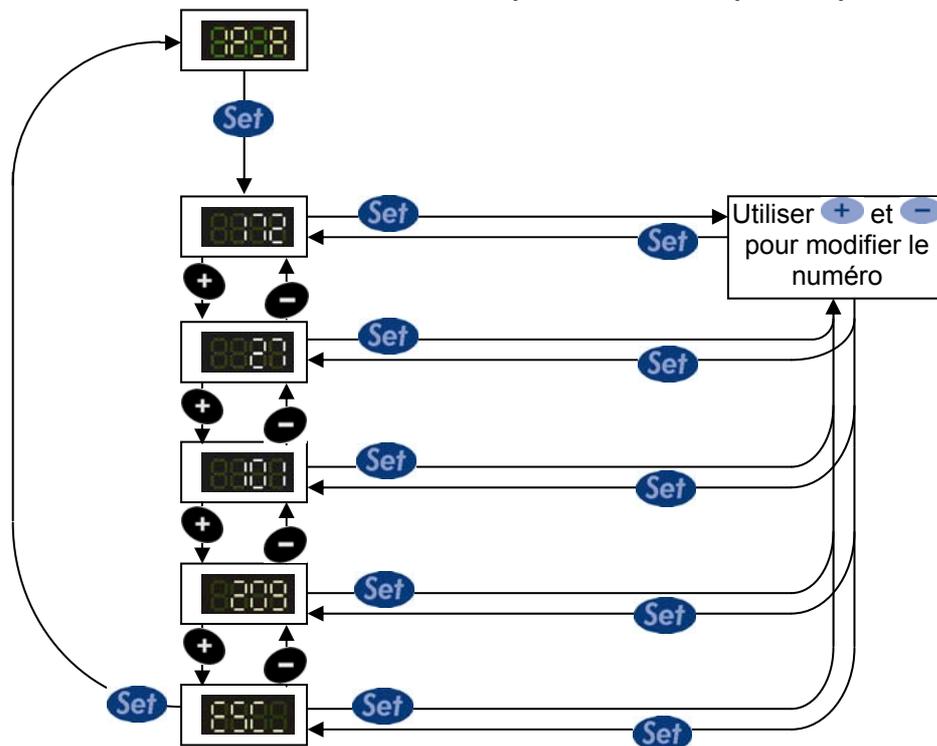


Figure 6

La connexion entre PC et capteur peut s'effectuer aussi bien de manière **directe** que via un **réseau local (LAN)**.

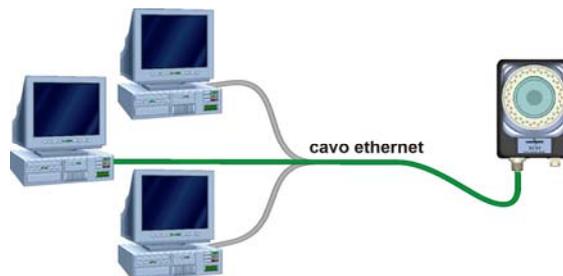
### 3.3.3. Connexion directe

Si l'on souhaite connecter le PC directement au capteur, il faut utiliser un câble Ethernet inverseur (avec des fils Tx et Rx croisés) et configurer les adresses IP se rattachant au capteur et au PC.



### 3.3.4. Connexion via un réseau local (LAN)

Si la connexion entre PC et capteur s'effectue via un réseau local, il faut utiliser un câble Ethernet traditionnel et faire en sorte que l'adresse du capteur résulte compatible avec le réseau préexistant.



Si le PC et le capteur sont directement connectés, l'utilisateur dispose d'amples échelons de liberté dans la configuration de l'adresse IP. Si, par contre, on veut connecter le PC à un capteur en utilisant un réseau local LAN, il y a des contraintes intrinsèques à respecter pour ce qui est de la configuration déjà existante du réseau lui-même.

C'est la raison pour laquelle on peut varier l'adresse du capteur via la boîte à boutons, de sorte que le système soit plus flexible.

Si l'on ne connaît pas l'adresse IP du PC, on peut y remonter facilement suivant les marches ci-dessous :

1. ouvrir une fenêtre du système d'exploitation sur disque DOS (au menu  de Windows choisir "Exécuter", taper "cmd" et cliquer sur OK)
2. taper "ipconfig"
3. appuyer sur Envoy.

Toutes les information nécessaires vont s'afficher (Figure 7)

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ipconfig

Configurazione IP di Windows

Scheda Ethernet Connessione alla rete locale <LAN>:

    Suffisso DNS specifico per connessione: datasensor.corp
    Indirizzo IP. . . . . : 172.27.30.44
    Subnet mask . . . . . : 255.255.0.0
    Gateway predefinito . . . . . : 172.27.2.254

C:\>
  
```

Figure 7

### 3.4. Lancement du logiciel et connexion avec le capteur

Démarrer l'Interface Graphique SCS1 en double-cliquant avec la touche de gauche de la souris sur l'icône du programme existant au bureau.



ou en choisissant SCS1 au menu des programmes, suivant le chemin ci-dessous :

Start> Programmes > Datasensor > SCS1.

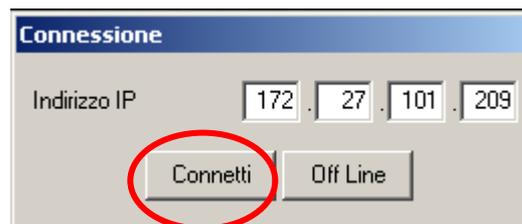
La page-écran ci-dessous s'affiche :



**Important** : l'Interface Graphique SCS1 peut fonctionner en liaison avec le capteur (mode **On-line**) ainsi que non reliée (mode **Off-line**)

#### 3.4.1. Mode On-line

Pour se connecter au capteur, il faut spécifier les paramètres de communication entre capteur et PC puis cliquer sur le bouton "Connecter". Voici les paramètres par défaut :



"Adresse IP" se rattache à l'adresse IP associée au capteur, adresse par l'entremise de laquelle le PC essaiera d'établir la connexion.

Le programme essaie donc de se connecter au capteur. Deux différentes situations s'avèrent possibles à ce stade :

- *Capteur bien connecté* : la page principale du programme s'affiche et les fonctions du mode On-line s'activent.
- *Capteur connecté et paramètres de communication incorrects* : le capteur ne répond pas.

### 3.4.2. *Solution des problèmes de connexion*

Si la connexion entre le capteur et le PC n'est pas correcte l'écran affiche un message d'erreur, cliquer sur "OK" pour continuer. Avant toute action sur les paramètres de communication, s'assurer que le capteur est sous tension et que le raccordement matériel entre capteur et PC est correct. Si le tout est bien réalisé, il faudra contrôler que l'adresse IP (IP Address) du capteur est compatible avec celle du PC (voir paragraphe 3.2.2).

Une fois les paramètres de communication configurés, cliquer sur "Connecter" pour essayer à nouveau d'établir la connexion.

### 3.4.3. *Mode Off-line*

Le programme est prédisposé pour fonctionner également en mode "off-line", lorsqu'on veut utiliser des images précédemment saisies par le capteur et enregistrées sur le PC ou toutes autres images compatibles (format bitmap à 256 niveaux de gris, résolution 640x480 ou 320x240).

Pour avoir accès au mode hors du réseau, il faut cliquer sur "Off-line", au lieu de "Connecter", après le lancement du programme.

En mode Off-line on dispose de toutes les options, permettant de configurer une inspection (à l'exception, bien sûr, de la possibilité d'acquérir de nouvelles images et de vérifier le bon fonctionnement, celles-ci n'existant qu'en mode En-ligne).

## 4. MODE DE CONFIGURATION DU CAPTEUR

Le terme inspection se réfère à toutes les opérations que le capteur effectue pour contrôler les caractéristiques d'un objet et pour vérifier qu'elles correspondent à certaines spécifications.

Afin de bien paramétrer le capteur pour configurer une inspection, l'utilisateur dispose de deux possibilités différentes :

- Interface embarquée sur le capteur
- Interface Graphique SCS1

### 4.1. Considération générales

Certaines directives de principe s'avèrent toujours valables lorsqu'il s'impose de configurer une inspection :

- décider exactement ce qu'on veut détecter ;
- s'assurer que l'éclairage est correct et surtout qu'il est le plus stable possible, de manière à minimiser l'influence de la lumière ambiante sur la zone qu'on veut analyser.
- s'assurer qu'il y a un bon contraste entre l'objet à inspecter et l'arrière plan.
- saisir une bonne image de référence.

L'image de référence constitue l'échantillon sur la base duquel s'établissent les spécifications que les images successives, saisies pendant l'inspection, doivent respecter.

Il est donc très important d'obtenir une image de référence aussi meilleure que possible, où l'objet à inspecter doit avoir des contours bien définis et caractéristiques fondamentales bien marquées.

- Choisir avec soin les outils (tools) qui seront utilisés pour le traitement, afin d'obtenir le meilleur résultat possible et dans la manière la plus simple (notamment dans l'inspection via logiciel où le choix des outils est très ample).
- Régler avec soin les paramètres des outils choisis.
- Tester les choix d'inspections réalisées sur plusieurs versions du même objet, en recherchant tout à fait d'identifier les cas limites où les résultats de l'inspection sont considérés corrects et quelle est la tolérance qu'on peut admettre lorsque ces limites sont franchies.
- Réaliser une comparaison entre les résultats afin de localiser toutes inconsistances.
- Reconfigurer les outils pour minimiser les inconsistances.
- Lancer une inspection.

## 4.2. Configuration d'une inspection via l'interface embarquée sur le capteur



L'interface embarquée sur le capteur se compose de 3 touches ( **Set** , **+** , **-** ) et d'un afficheur constitué de quatre LEDs et de quatre chiffres.

Les étapes fondamentales pour configurer une inspection à l'écran d'affichage sont **trois** :

- 1 - réglage des paramètres d'inspection ;
- 2 - saisie de l'arrière plan et de l'image de référence (Teach-in) ;
- 3 – enregistrement et lancement de l'inspection.

### 4.2.1. Menu de gestion du capteur

Le défilement des options du menu se fait avec les touches **+** et **-**.

Pour sélectionner l'option souhaitée utiliser la touche **Set**, permettant l'accès au sous-menu correspondant.

Lors de la mise sous tension, le procédé d'initialisation du dispositif s'accomplit dans env. 25 sec, pendant lesquelles l'inscription "SCS1" s'affiche.  
Ce temps révolu, l'afficheur présente l'inscription concernant l'état actuel du système.

L'appui sur la touche **Set** permet d'accéder au menu principal (Figure 7), comportant les options ci-dessous :

**SETP** *Setup* : permet d'accéder aux paramètres caractérisant le fonctionnement du capteur et le déroulement de l'inspection.

**REG** *Registres* : permet d'afficher et, en l'occurrence, de modifier les valeurs numériques des paramètres des opérateurs qui ont été saisis via l'interface PC dans les 16 registres du capteur.

**TEACH** *Teach-in* : procédé d'apprentissage grâce auquel le capteur saisit l'image de référence qui sert en tant que terme de comparaison pendant l'exécution de l'inspection.

**NETS** *Réseau* : permet d'accéder aux paramètres de communication.

**DISP** *Affichage* : permet de changer l'orientation des inscriptions à l'écran

**S-IN** *Start Inspection* : permet de revenir en mode Exécution (RUN), pour lancer l'inspection précédemment activée, sans enregistrer aucun autre réglage.

4.2.2. Diagramme du menu gérant le capteur

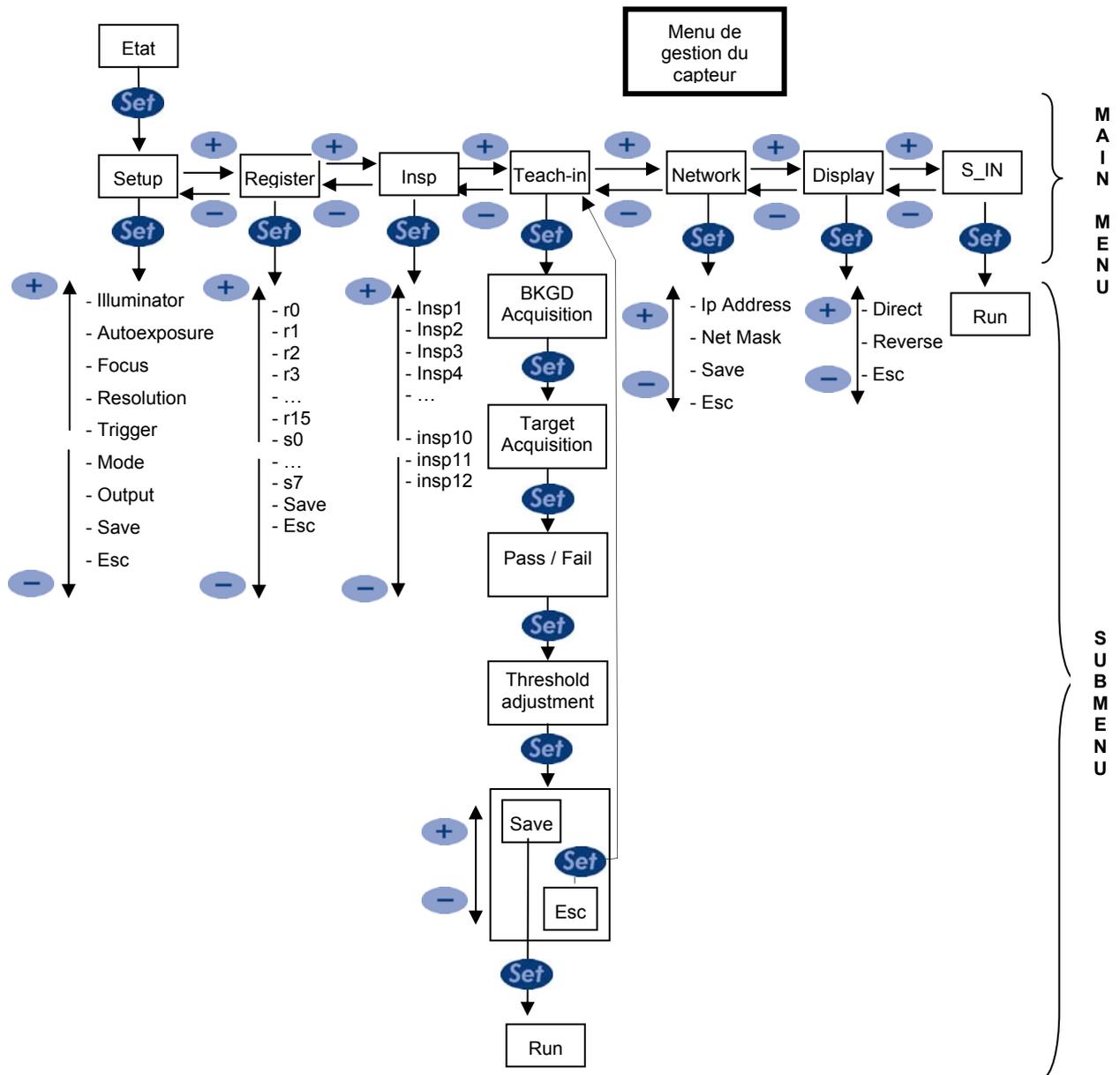


Figure 8

#### 4.2.3. Réglage des paramètres d'inspection

A l'intérieur du menu de Setup il y a des rubriques permettant de régler les paramètres concernant le capteur dans les modes d'inspection :

-  Lumière
-  Autoexposition
-  Mise au point
-  Résolution
-  Déclenchement
-  Mode
-  Enregistrement
-  Sortie

Les différentes rubriques sont analysées de manière plus détaillée au paragraphe 5.4, par contre, il n'y a ci-dessous que les indications nécessaires à configurer une inspection :

1. Choisir  pour activer  ou désactiver  l'éclaireur intégré.
  2. Choisir  pour lancer le procédé d'autorégulation de l'exposition du capteur. Au cours du procédé d'autorégulation de l'exposition, s'assurer qu'en face du capteur il y a l'objet d'échantillon et l'arrière plan sur lesquels il faut passer l'inspection. Ce procédé terminé, l'écran affiche l'inscription , si l'issue est positive, ou l'inscription , si l'issue est négative. Dans les deux cas appuyer sur  pour revenir au menu précédent.
  3. Choisir  pour mettre au point l'image. Il faut agir sur l'objectif du capteur afin de maximiser le numéro qui s'affiche à l'écran. Appuyer sur  pour revenir au menu précédent.
  4. Choisir  pour sélectionner la résolution désirée. Les options sont :
    -  ¼ VGA (320x240 pixels)
    -  Full VGA (640x480 pixels)
    -  Sortie du sous-menu de configuration de la résolution
- Avec  et  on peut défiler les options, avec  on réalise la sélection.
5. Choisir  pour sélectionner le mode déclencheur (trigger) désiré. Les options sont :
    -  Continu
    -  Extérieur
    -  Sortie du sous-menu de sélection du mode de déclencheur
- Avec  et  on peut défiler les options, avec  on réalise la sélection.

6. Choisir **MODE** pour sélectionner la **méthode d'inspection**. Les options sont :

- **BLOB** *Comptage de Blob*
- **PAT** *Comptage de Motifs*
- **CON** *Appariement de Contour*
- **ESC** *Sortie*

Les touches **+** et **-** permettent de défiler les options, et la touche **Set** les valide. Lors de la sélection de Comptage de Blob et Comptage de Motifs, l'écran affiche un chiffre pouvant être varié à l'aide des touches **+** et **-** qui correspond au nombre d'objets qu'on s'attend de trouver en cours d'inspection. Appuyer sur **Set** pour revenir au menu précédent.

7. Choisir **SAVE** pour enregistrer la configuration actuelle ou **ESC** pour **sortir sans enregistrer**.

#### 4.2.4. Registres

Le menu registres permet de configurer la valeur associée aux 16 registres numériques et aux autres 8 registres de chaîne. Les registres peuvent contenir les valeurs de certaines paramètres des outils de l'inspection en cours, entrées via l'interface du PC, pour être modifiés au menu des registres (Voir section à page 52).

A l'intérieur du menu *registres* on peut, donc, modifier la valeur numérique en choisissant le registre qui se convient :



L'association <registre>/<type de paramètre> (ex. *reg1/seuil du Comptage de Blob*) n'est pas explicitement exprimée dans le menu registres, par contre celui, ayant réalisé l'inspection couramment en exécution, doit s'en rappeler.

Pour modifier la valeur d'un registre numérique appuyer sur **Set**. De cette manière la valeur courante du registre sera affichée. Pour la modifier appuyer sur les touches **+** ou **-**.

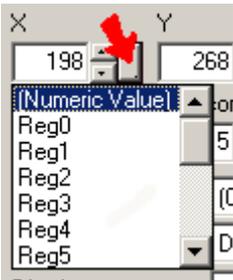
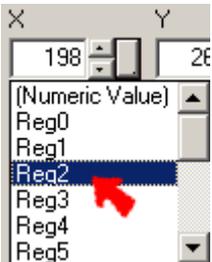
Pour enregistrer, appuyer sur **Set**, par contre, pour laisser la valeur inchangée après l'appui de **Set** appuyer sur cette touche encore une fois, sans rien modifier.

L'enchaînement doit être répété pour chaque valeur/registre numérique qu'on souhaite modifier.

Pour modifier un registre de chaîne appuyer sur **Set**. De cette manière la valeur courante du registre sera affichée. L'appui sur les touches **+** et **-** fait défiler la chaîne à l'écran à gauche et à droite respectivement. Encore un appui sur la touche **Set** pour que l'afficheur commute en visualisant à gauche le caractère qu'on souhaite varier et à droite une paire de caractères représentant son code hexadécimal. Si le caractère n'est pas représentable à l'afficheur (limité) de 7 segments, il sera visualisé par le symbole **'\_'**; il n'y a que l'introduire en choisissant son code hexadécimal correct. Pour sortir du mode changement de chaîne, il suffit d'appuyer sur **+** jusqu'à ce que l'inscription **ESC** s'affiche et d'appuyer ensuite sur **Set**.

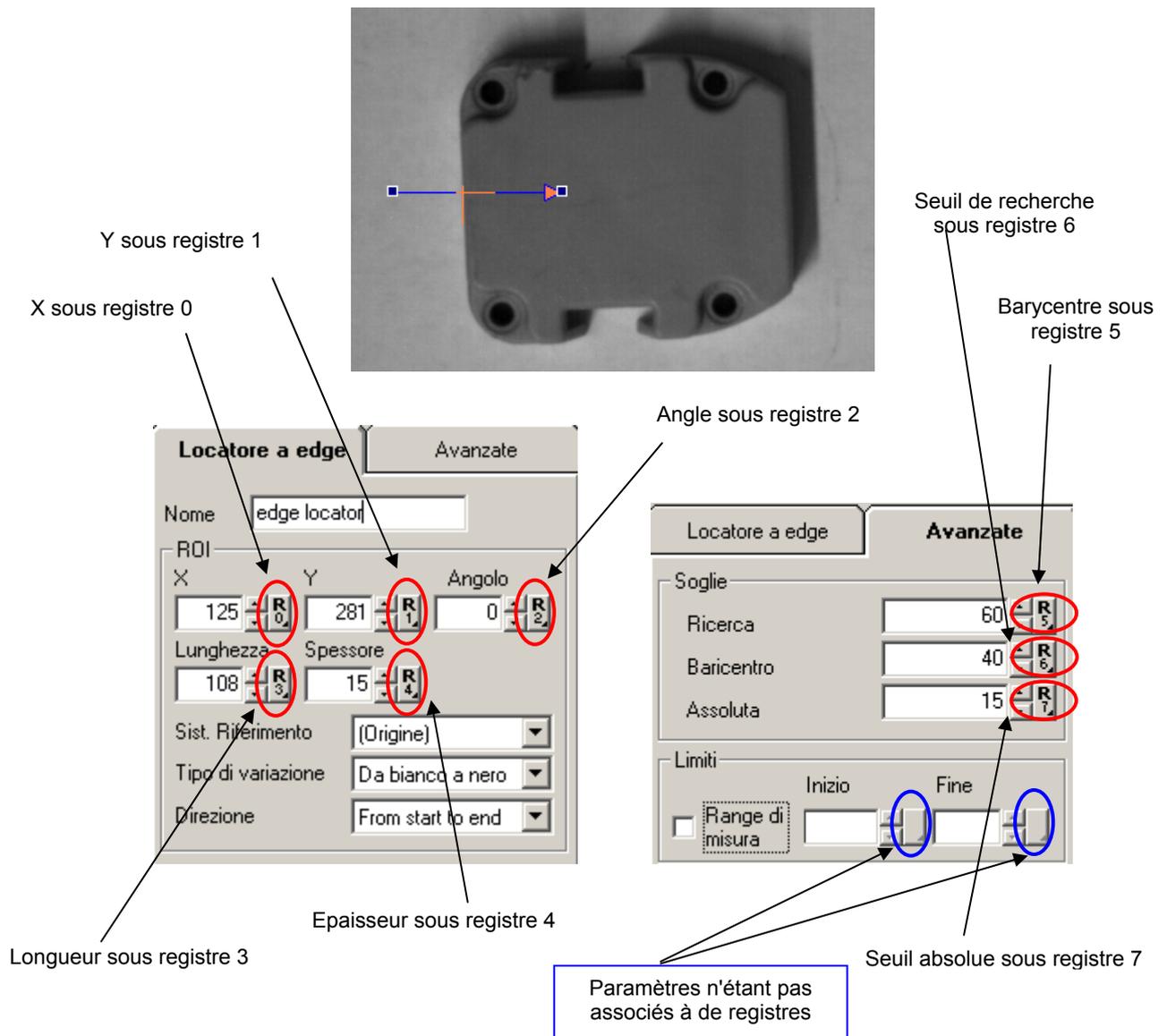
Pour enregistrer la nouvelle configuration appuyer sur **SAVE** ou sur **ESC** pour annuler toute modification intervenue.

Pour associer un paramètre à un registre il faut suivre les 4 simples marches ci-dessous via l'interface graphique en dotation :

1.  cliquer sur la case grise à la gauche immédiate de chaque paramètre
2.  s'ouvre un menu déroulant.
3.  choisir le registre qu'on souhaite associer à un paramètre donné (ex. le registre 2).
4.  à ce stade dans la case grise à gauche du paramètre s'affiche l'inscription **R2** ce qui signifie que le paramètre concerné a été associé au *registre 2*.

### Exemple :

Voici un exemple d'utilisation des paramètres pour mieux en comprendre le fonctionnement ; on va donc créer une inspection utilisant l'outil *edge locator* (localisateur de fronts) et associer quelques-uns d'entre les paramètres des opérateurs aux différents registres. Par la suite, on va montrer comment contrôler et modifier les valeurs des registres via l'interface intégrée (pavé numérique) de SCS1.



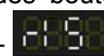
Dans les images ci-dessus on peut noter la configuration d'une inspection contenant un *edge locator* et comment on y a associé les paramètres de l'outil concerné dans les différents registres de l'SCS.

Notamment, dans l'exemple dont il est question, on a associé :

- la valeur de l'*ordonnée* du point d'intersection du vecteur de position de l'outil avec l'edge au *registre 0* ;
- la valeur du point d'intersection du vecteur de position de l'outil avec l'edge au *registre 1* ;
- la valeur de l'*angle* que le vecteur directionnel de l'outil forme avec l'axe horizontal au *registre 2* ;
- la valeur de la *longueur* du vecteur de l'outil au *registre 3* ;
- la valeur de l'*épaisseur* de l'edge au *registre 4* ;
- la valeur du *seuil de recherche* au *registre 5* ;
- la valeur du *barycentre* au *registre 6* ;
- la valeur du *seuil absolu* au *registre 7*.

**Rq :** il appartient à celui qui configure l'inspection de se rappeler l'association entre un registre donné et son paramètre donné, cette information ne pouvant pas être fournie par l'afficheur de l'interface embarqué sur le capteur.

Une fois l'inspection enregistrée dans le capteur, on peut par la suite - lorsque le capteur est en mode run et sans l'entremise de l'interface graphique - contrôler la valeur des registres et même la modifier via l'interface intégrée en capteur ainsi qu'il est décrit ci-dessous :

1. En mode run (exécution) appuyer sur le bouton 
2. Avec les boutons  et  choisir le menu 
3. Choisir ce menu avec la touche 
4. S'affiche le nom du premier registre 
5. A l'aide des boutons  et  choisir le registre désiré parmi les 16 disponibles  
 ÷ 
6. Le registre choisi (ex. ) , appuyer sur  pour en afficher la valeur (dans notre cas  - la valeur du paramètre Y de l'outil *edge locator - localisateur de frontière*)
7. Pour modifier la valeur appuyer sur  et avec les touches  et  saisir la nouvelle valeur. Pour valider, appuyer encore une fois sur  (par contre, pour laisser la valeur inchangée après l'appui de  appuyer à nouveau sur cette touche, sans rien modifier.
8. Répéter les étapes 5, 6 et 7 pour tous les registres qu'on veut modifier.
9. Pour enregistrer toute modification apportée choisir , choisir par contre  pour annuler toute modification et retourner au menu principal.

#### 4.2.5. Teach-in (Apprentissage)

Choisir "TEAC" pour lancer la phase d'apprentissage du dispositif ou teach-in.

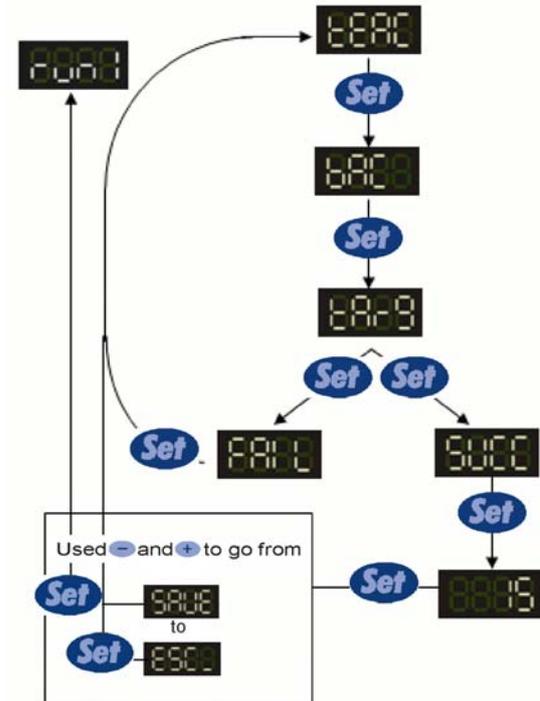
Les opérations ci-dessous sont séquentielles : l'appui sur **Set** fait passer d'une étape à la suivante

**Etape 1 "BAC"**. Saisie de l'arrière plan.

Appuyer sur **Set** pour saisir l'arrière plan et passer à la phase successive.

**Etape 2 "TARG"**. Saisie de l'image de référence. Positionner un échantillon en face du capteur et appuyer sur **Set** pour obtenir la saisie puis passer à la phase successive.

**Etape 3 "SUCC"/"FAIL"**. D'après l'issue positive ou négative de la saisie s'affiche l'inscription SUCC ou FAIL (réussite ou non-réussite). En cas d'insuccès, appuyer sur **Set** pour retourner au menu principal. En cas de réussite, appuyer sur **Set** pour passer à la phase successive.



**Etape 4 Seuil.** Réglage du seuil d'acceptation. La valeur affichée représente le seuil d'acceptation qui sera utilisé en cours d'inspection.

Plus le seuil est bas, plus l'échantillon et l'image testée doivent correspondre, pour que l'inspection ait une issue positive. Pour varier le seuil, se servir des touches **+** ou **-**.

Appuyer sur **Set** pour valider l'enchaînement du Teach-in.

**Etape 5 Validation.** Une fois le seuil réglé et le bouton **Set** enfoncé, on peut enregistrer l'inspection que l'on vient de créer (appuyer sur SAVE) ou sortir du mode TEACH-IN (appuyer sur ESC\_).

A ce stade le capteur est configuré et l'inspection peut commencer. En l'occurrence appuyer sur S\_In pour lancer l'inspection.

### 4.3. Configuration d'une inspection via l'Interface Graphique SCS1

Pour configurer une inspection, il faut tout d'abord configurer l'Interface Graphique SCS1 et choisir "Connecter" dans la fenêtre qui s'affiche à l'écran, aussi a-t-on accès au mode On-Line (Paragraphe 3.4) du système.

A l'écran s'affiche la page d'accueil de l'Interface Graphique SCS1 (Figure 9), le système se trouve dans un état d'attente (IDLE) d'instructions.

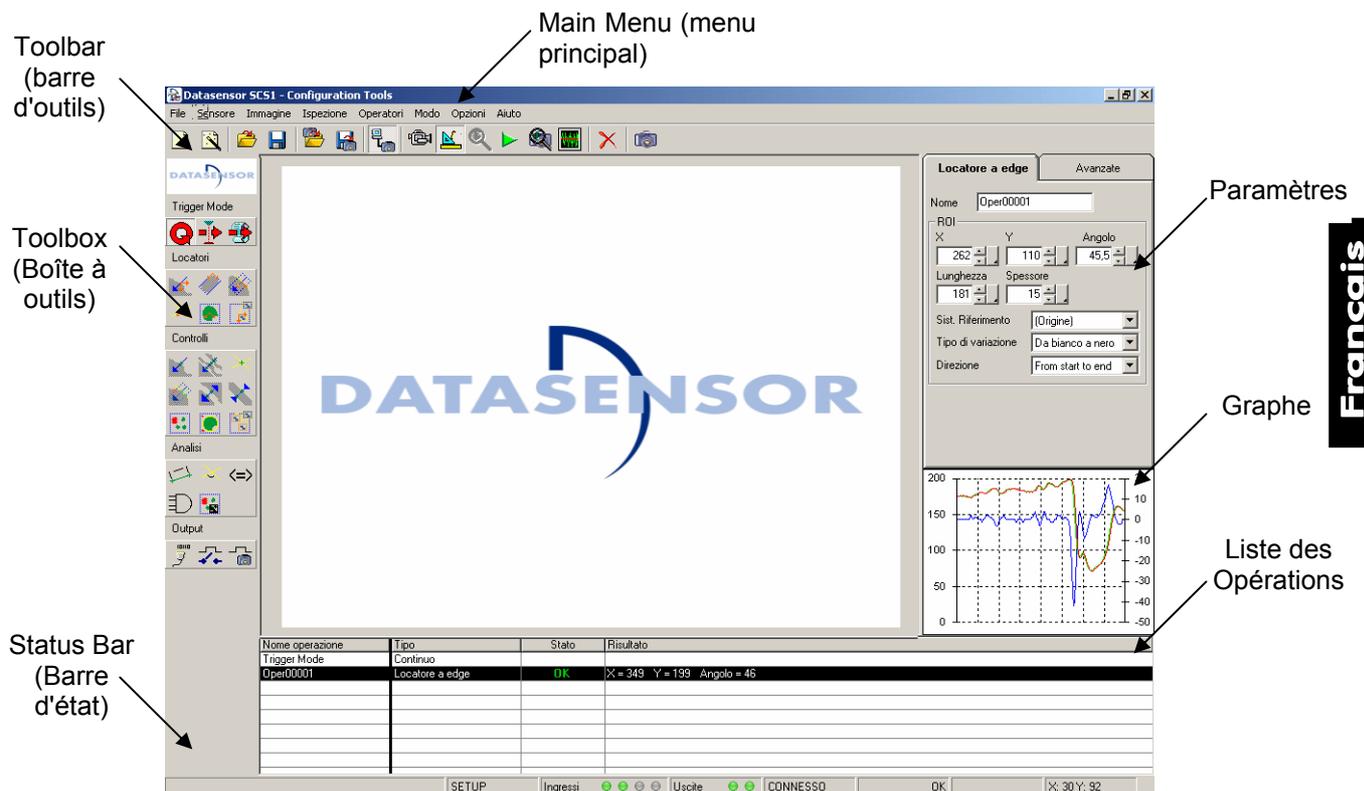


Figure 9

A ce stade on peut commencer la configuration d'une inspection, dans l'une des méthode ci-dessous :

1. *libre création d'une nouvelle inspection* (pour opérateurs rusés) : l'utilisateur peut se servir de toutes les options disponibles et n'a aucune contrainte pour développer une inspection.
2. *création pilotée d'une inspection* avec l'assistance de Wizard (conseillée à qui a moins d'expérience) : l'Interface Graphique SCS1 met à disposition un enchaînement d'étapes prédéfinies, dirigeant l'utilisateur moins expert dans la création d'une nouvelle inspection.

4.3.1. Libre création d'une nouvelle inspection

Le fonctionnement de l'Interface Graphique SCS1 est caractérisé par différentes conditions opératoires (Mode Live , Mode Setup, Mode Test, Mode Run, Mode Monitor), chacune desquelles permet le déroulement de certaines opérations. Toute explication détaillée est renvoyée au Chapitre 5, l'important étant de savoir, pour l'instant, que la création d'une nouvelle inspection suit normalement un certain ordre logique, lequel peut être résumé dans l'enchaînement des marches ci-dessous :

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ouverture d'une nouvelle inspection</li> <li>2. Positionnement d'une cible (target)</li> <li>3. Choix de la résolution</li> <li>4. Vérification de l'éclairage</li> <li>5. Réglage du temps d'exposition</li> <li>6. Mise au point</li> <li>7. Choix des images refusés</li> <li>8. Configuration des sorties</li> <li>9. Enregistrement de l'image de référence</li> </ol> | } |  <b>Mode Live</b>                         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Choix du déclencheur (trigger)</li> <li>11. Introduction des localisateurs</li> <li>12. Activation des contrôles</li> <li>13. Activation des outils d'analyse</li> <li>14. Enregistrement de l'inspection</li> <li>15. Vérification du fonctionnement des outils utilisés</li> </ol>   | } |  <b>Mode Test par système de vision</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Vérification des temps d'inspection</li> <li>17. Affiche les 10 dernières images traitées par le script courant</li> </ol>   | } |  <b>Mode Test par système de vision</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>18. Affiche la dernière image enregistrée d'une inspection en présentant l'état des outils</li> </ol>  | } |  <b>Mode Test par système de vision</b> |

Le Tableau 1 présente un récapitulatif des opérations à réaliser.

Mode Live	Mode Setup	Mode Run
1) Positionnement d'une cible (target)	1) Choix du déclencheur (trigger)	Vérification du fonctionnement
2) Choix de la résolution	2) Introduction des localisateurs	<b>Mode Monitor</b>
3) Vérification de l'éclairage	3) Activation des contrôles	Vérification des Temps d'Inspection
4) Temps d'exposition	4) Activation des outils d'analyse	<b>Mode Test</b>
5) Mise au point	5) Activation du Test	Affiche les 10 dernières images traitées par le script courant
6) Enregistrement des images refusées	6) Enregistrement de l'Inspection	<b>Mode Test par système de vision</b>
7) Configuration des sorties	7) Vérification du fonctionnement des outils utilisés	Affiche la dernière image enregistrée d'une inspection en présentant l'état des outils
8) Enregistrement de l'image de référence		

Tableau 1

**Remarques :**

L'Interface Graphique SCS1 permet d'utiliser les fonctions les plus évoluées du capteur. Le capteur configuré, aussi bien via l'interface utilisateur qu'à l'aide des boutons, SCS1 est en mesure de travailler en mode autonome (stand-alone) sans être connecté au PC. De plus, les sorties numériques du capteur ne sont actives que s'il est déconnecté du PC ou qu'il est en mode Monitor.

## 1. Ouverture d'une nouvelle inspection

La création d'une nouvelle inspection peut être lancée à partir du Menu ou de la barre d'outils (Toolbar) :

Barre d'outils



Menu



La sélection d'une la Nouvelle Inspection effectuée, le système établit pour quel modèle de capteur, il faut créer la nouvelle inspection.

L'SCS peut être en deux modèles différents : standard et identification. Le modèle identification se diversifie du modèle standard par la possibilité d'utiliser les opérateurs de ocr, ocv, code à barres (barcode) et code matriciel (matrixcode). Un script préparé pour le modèle identification, ne fonctionne que sur les capteurs de type identification, alors qu'un script préparé pour le modèle standard fonctionne sur tous types de capteur.

Le système établit le type de script à construire de manières différente selon que le capteur soit relié ou non à un PC.

S'il est connecté, le script sera créé du même modèle que le capteur relié.

Si le capteur n'est pas connecté, une fenêtre présente, demandant le type de modèle.



A ce stade l'utilisateur peut choisir le type et cliquer sur OK.

Automatiquement on passe au Mode Live avec lequel s'affichent à l'écran les images saisies par le capteur.

Par souci de clarté, voici un exemple d'application. Le problème qu'il faut aborder est le comptage des pastilles à l'intérieur d'un blister et la vérification de leur intégrité. La Figure 10 montre l'image s'affichant pendant la phase de Mode Live.

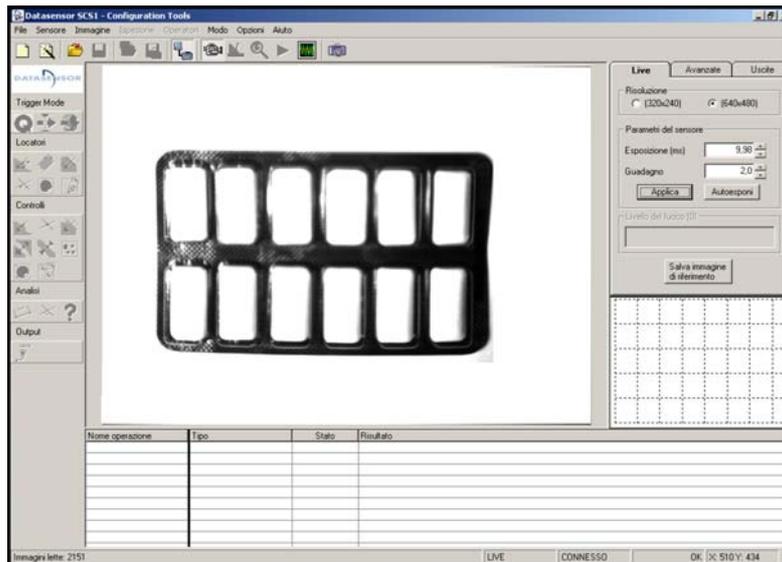


Figure 10

Pendant le Mode Live on peut contrôler ce que, de fait, le capteur voit ; il faut donc optimiser tous les aspects liés à la qualité de l'image saisie.

Cette opération est fondamentale pour la réussite ou non de l'application.

## 2. Positionnement

Positionner l'objet qu'il faut contrôler de sorte qu'il entre totalement dans le champ de la prise de vue.

## 3. Résolution

Choisir la résolution avec laquelle on souhaite que l'image soit visualisée.

Les différentes résolutions sont : VGA (640x480 pixels) et ¼ VGA (320x240 pixels)

La sélection de VGA permet un champ supérieur de prise de vue, alors que le choix de ¼ privilégie la vitesse d'inspection en réduisant le temps de saisie de l'image.



## 4. Eclairage

Contrôler que l'éclairage résulte distribué uniformément sur tout le champ de vision, eu égard tout particulièrement des surfaces réfléchissantes.

L'éclaireur intégré peut être activé ou désactivé en cochant la case correspondante. Parmi les accessoires sont disponibles des éclaireurs extérieurs.

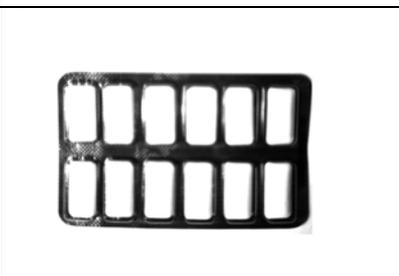


## 5. Temps d'exposition

Lancer le procédé d'autorégulation de l'exposition du capteur en cliquant sur la touche "Auto-exposer". De cette manière on règle le temps pendant lequel le dispositif de saisie de l'image (CMOS) reste exposé à la lumière : plus le temps d'exposition est long, plus de lumière passe et, par conséquent, plus claire est l'image obtenue. Si le résultat obtenu n'est pas satisfaisant, réaliser ce réglage manuellement en variant le paramètre "Exposition".



Avec l'augmentation du *gain* on obtient les mêmes effets qu'en augmentant le temps d'exposition, il faut toutefois faire attention parce que, ce faisant, le bruit parasite augmente aussi dans le circuit d'amplification, ce qui pourrait pénaliser la qualité de l'image.

Temps d'exposition bref	Temps d'exposition correct	Temps d'exposition prolongé
		

## 6. Mise au point de l'image

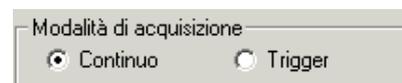
Une bonne mise au point est signalisée par :

- La valeur numérique
- L'indicateur de niveau

Pour maximiser la mise au point, il faut intervenir sur la bague de l'objectif du capteur en recherchant de maximiser la valeur "Foyer".

## 7. Mode Saisie

Le mode saisie permet, si sélectionné en mode déclencheur (*trigger*), de configurer l'image de référence par l'entremise d'un déclencheur matériel (hardware trigger). Par exemple, si l'on est en train de surveiller une scène dynamique, il est difficile, uniquement par l'appui sur la touche "*enregistrer image de référence*", d'obtenir un "moment" particulier de la scène cadrée. Dans ce cas, il est donc possible de régler la saisie de l'image de référence en mode déclencheur (trigger) et, par l'entremise d'un déclencheur matériel, d'enregistrer plusieurs mouvements de la scène cadrée jusqu'à ce qu'on aura atteint la configuration voulue. Dans ce cas l'appui sur le bouton "*enregistrer image de référence*", ainsi qu'une ultérieure impulsion du déclencheur, permettent d'enregistrer cette image particulière en tant que notre image de référence.



### 8. Enregistrement des images

Au cours de l'inspection on peut stocker dans la mémoire du capteur les images qui sont traitées : de cette manière il est possible de les visualiser après coup en mode Test pour vérifier le fonctionnement des outils de traitement. On peut choisir entre trois modes de stockage différents : enregistrer toutes les images traitées, uniquement celles ayant engendré la non-réussite de l'inspection ou choisir de n'enregistrer aucune image. On peut enregistrer jusqu'à 10 images. Une fois cette limite franchie, les nouvelles images en entrée vont recouvrir celles existantes, selon le principe PEPS : l'image la plus ancienne existant en mémoire est remplacée par la dernière capturée.



### 9. Configuration des Sorties

Sont disponibles deux sorties numériques grâce auxquelles on obtient des informations concernant l'inspection en cours.

De cette manière on peut configurer :

- *Fonctionnement normal* : la sortie change d'état sur la base des résultats de l'inspection (OK/Non-réussite), si les outils ont été bien configurés.
- *Mode Basculement* : la sortie change d'état chaque fois qu'un cycle d'inspection est achevé.
- *Mode ElabRunning* : la sortie commute à 1 en début de traitement d'une image et à zéro à la fin.
- *Mode Monostable* : la sortie commute à la valeur que le script a décidé en fin d'inspection et revient à 0 après un temps spécifié.



#### - Récapitulatif Panneaux des paramètres Mode Live

## 10. Enregistrement de l'image de référence et passage au Mode Setup

Quand la qualité de l'image est satisfaisante, on peut cliquer sur "Enregistrer image de référence" pour stocker l'image affichée à l'écran et la rendre disponible comme Image de référence au cours du Setup de l'inspection. Le système passe automatiquement au *Mode Setup*

Salva immagine di riferimento

En Mode Setup on peut construire une inspection vraie propre. L'Interface Graphique SCS1 met à disposition une panoplie d'opérateurs (tools) afin identifier les caractéristiques que l'objet à l'examen doit respecter pour être considéré acceptable. Chaque outil forme une étape opérationnelle de l'inspection, l'ordre d'introduction établit également l'ordre d'exécution en cours de traitement. Les outils sont repartis en trois groupes : Localisateurs, Contrôles et Analyses. En ligne de principe, ceci devrait également être l'ordre d'introduction, bien qu'il ne soit pas d'une règle absolue, mais plutôt une séquence logique qui dans la plupart des cas est respectée.

Le seul outil indispensable est Test : le résultat du Test pilote en effet les sorties du dispositif.

## 11. Sélection du Trigger

Déclencheurs (triggers) disponibles : déclencheur continu ;  
déclencheur matériel ;  
déclencheur logiciel ;  
déclencheur ethernet ;

Pour notre exemple on va choisir le déclencheur logiciel, établissant le départ de l'inspection.

Le déclencheur logiciel est représenté d'une ligne en tirets, directement dessinée sur l'image de référence et dont le fonctionnement peut être assimilé à une cellule photoélectrique virtuelle. Le traitement de l'image s'effectue quand le long de la ligne s'avère une variation de luminosité de blanc à noir ou inversement, dans la pratique quand un objet, ayant un bon contraste sur l'arrière plan, transite dans la zone du cadrage.

- Choisir l'outil en cliquant sur l'icône existant dans la barre d'outils (Figure 11) ou en utilisant le menu (Opérateurs → Snap mode → Logiciel).
- Positionner le Déclencheur graphiquement sur l'image en déplaçant le curseur qui s'affiche avec la souris et en positionnant les extrêmes de la ligne en tirets par l'appui sur (premier extrême) et le relâchement de (second extrême) la touche de gauche de la souris.
- Choisir parmi les paramètres le type de variation qu'on veut identifier (de clair à sombre dans notre exemple).

Le déclencheur logiciel recherche une frontière (edge) le long de la ligne en tirets qui le représente, quand il le trouve l'inspection débute.

**Qu'est-ce que c'est une Frontière (Edge) :** c'est une variation d'intensité lumineuse entre pixels adjacents, ayant une entité supérieure à un seuil donné. Dans l'exemple cette variation se produit quand le blister (objet sombre sur arrière plan clair) intercepte la ligne en tirets caractéristique du déclencheur logiciel (Trigger software).

**Qu'est-ce que c'est un Pixel :** la portion la plus petite d'une image (picture's element).

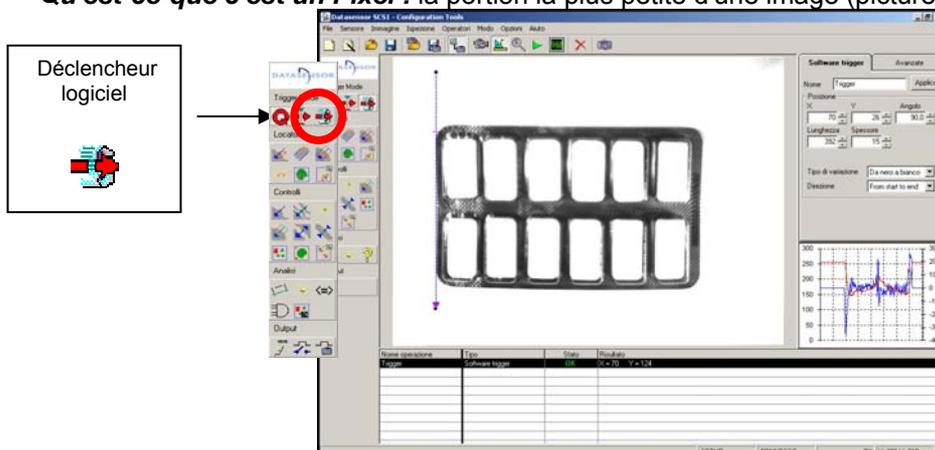


Figure 11

## 12. Introduction des Localisateurs

Pour réaliser l'inspection, il faut s'assurer de bien localiser la position de l'objet à l'examen, compte tenu que, vis à vis de l'image de référence, celui-ci peut se déplacer à l'intérieur du champ de vision au cours du fonctionnement du dispositif.

On dispose d'une panoplie de localisateurs, dans l'exemple ci-dessous on va utiliser un Localisateur de frontière (edge locator).

La vérification sur la position horizontale du blister est déjà assurée par le déclencheur logiciel (lequel se déclenche uniquement lorsque l'objet se trouve dans la position désirée). Pour vérifier la position verticale on utilise un Localisateur de frontière :

- Choisir l'outil en cliquant sur l'icône existant dans la boîte à outils (Figure 12) ou en utilisant le menu (Opérateurs → Localisateurs → Localisateur de frontière).
- Positionner le Déclencheur graphiquement sur l'image en déplaçant le curseur qui s'affiche avec la souris et en positionnant les extrêmes de la ligne continue, représentant le localisateur, par l'appui sur (premier extrême) et le relâchement de (second extrême) la touche de gauche de la souris.
- Choisir parmi les paramètres le type de variation qu'on veut identifier (de clair à sombre dans notre exemple).

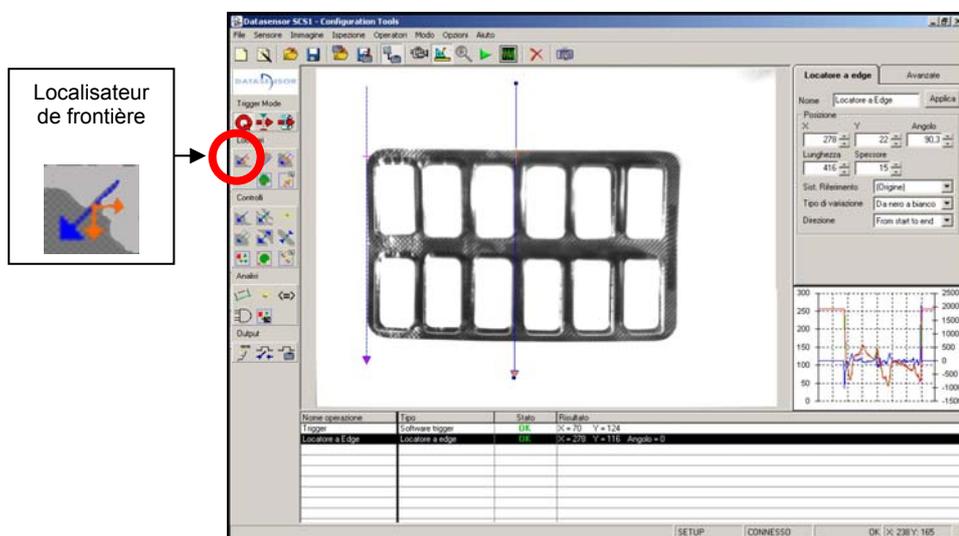


Figure 12

Pareillement au déclencheur logiciel le Localisateur de frontière recherche un edge (frontière) le long de la ligne, en identifiant de cette manière la position verticale exacte du côté supérieur du blister. Dans notre exemple on n'a pas considéré la rotation éventuelle du blister.

## 13. Introduction des Contrôles

Dans l'exemple il faut compter les pastilles à l'intérieur du blister en utilisant un Comptage de Blob. Après avoir choisi l'outil, dessiner autour du blister un rectangle qui le renferme.

**Qu'est-ce-que-c'est un Blob?** L'image sur laquelle on intervient comporte 256 valeurs possibles de gris (0=noir, 255=blanc). Le Comptage de Blob fixe automatiquement un seuil (la soi-disante "Binarisation") et repartit les pixels entre clairs (intensité lumineuse au-dessus du seuil) et sombres (intensité lumineuse en dessous du seuil). Le Blob est un sous-ensemble de pixels adjacents de la même couleur, blanc ou noir.

- Choisir l'outil en cliquant sur l'icône existant dans la boîte à outils (Figure 12) ou en utilisant le menu (opérateurs → Contrôles → Comptage de Blob).
- Positionner l'outil graphiquement sur l'image en déplaçant le curseur qui s'affiche avec la souris et en positionnant les sommets d'un rectangle, représentant le Comptage de Blob, par l'appui sur et le relâchement de la touche de gauche de la souris.
- Choisir parmi les paramètres le type de blob qu'on veut identifier (blanc dans notre exemple).

- Choisir comme Système de référence le Localisateur de frontière précédemment utilisé (Figure 13). Ce faisant la position du Comptage de Blob est relative à la position de l'edge (frontière) identifiée par le Localisateur de frontière : si le blister se déplace vers le haut ou le bas, la position de l'edge change en conséquence et le rectangle du Comptage de Blob le suit.

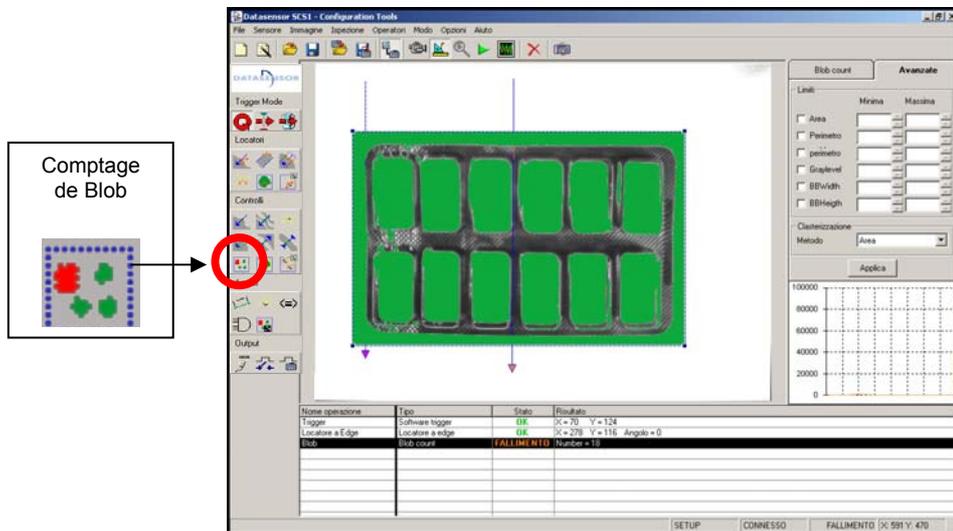


Figure 13



Figure 14

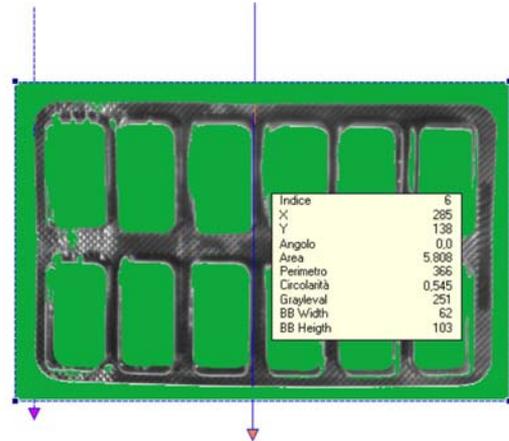
Le Comptage de Blob recherche des blobs clairs et dans notre exemple en trouve 18 : 12 sont les pastilles, les restants sont dus à une portion de l'arrière plan (lui-aussi clair) et au bruit parasite. Les blobs identifiés sont colorés en vert.

Pour filtrer l'arrière plan et le bruit parasite on peut apporter des limites aux dimensions de la surface des blobs. Les pastilles ont approximativement la même surface, les blobs indésirables ont une surface différente. Si l'on fixe ces deux limites on peut exclure du comptage les blobs qui ne les respectent pas.

On peut saisir des limites en mode manuel ou automatique :

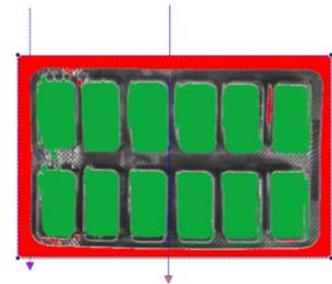
### Configuration manuelle

- Un click avec la touche de droite de la souris sur l'un des blobs fait afficher une fenêtre avec des données relatives au blob sélectionné, dont l'une est la surface. Dans ce cas le blob choisi concerne une pastille ayant une surface égale à 5808 pixels.



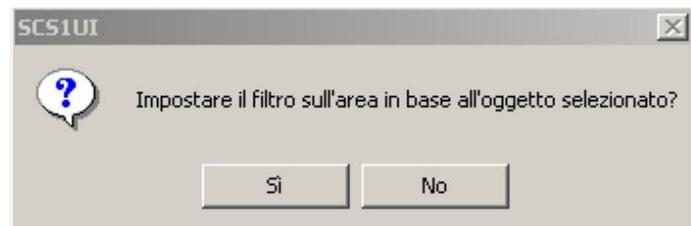
- Cocher la case "Surface", pour avoir accès au panneau des paramètres avancés où l'on peut fixer la limite minimale et la limite maximale de la surface du blob. Dans ce cas mettons 4000 et 6000 pixels.

- Avec l'appui sur la touche envoi, les limites deviennent actives. Les blobs concernant les pastilles restent verts, les blobs dus à l'arrière plan et au bruit parasite deviennent rouges (ils sont encore reconnus en tant que blob mais ils ne respectent pas les spécifications), le résultat du comptage est 12.



### Configuration automatique

- Un double-click avec la touche de gauche de la souris sur la surface d'un blob fait afficher une fenêtre permettant de fixer automatiquement des limites sur la base de la surface du blob sélectionné.



- Avec un click sur "Oui" les limites deviennent actives ( $\pm 10\%$  de la surface sélectionnée), les blobs dus à l'arrière plan et au bruit parasite deviennent rouges (ils sont encore reconnus en tant que blob mais ne respectent pas les spécifications), le résultat du comptage est 12.

Au cours de ces actions, l'état de l'opération est **Non-réussite**. La raison est que l'état de l'opération (**OK / Non-réussite**, glissons pour l'instant sur **Erreur**) s'établit par comparaison entre le résultat du comptage (12) et la valeur du paramètre "Comptage" (1 par défaut), qui, dans notre exemple, sont différents. "Comptage" est le paramètre spécifiant combien de blobs d'un type déterminé l'utilisateur s'attend de trouver, il suffit donc de fixer "Comptage" = 12 et de cliquer sur le bouton "Appliquer" pour que l'état de l'opération devienne **OK**.

## 14. Introduction des outils d'analyse

Ces outils sont en mesure de traiter les résultats d'autres outils utilisés à des étapes opérationnelles précédentes.

Dans cet exemple, il n'est pas nécessaire d'appliquer aucun outil d'analyse.

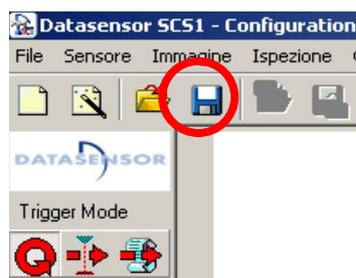
## 15. Enregistrement de l'inspection

Une fois tous les outils introduits, on peut enregistrer l'inspection sur le PC ainsi que sur le capteur.

### Stockage sur mémoire PC

Pour enregistrer l'inspection sur le PC il suffit de choisir l'icône dans la barre d'outils ou la rubrique correspondante au menu "Fichier" et, dans la fenêtre qui s'affiche, taper le nom qu'on veut assigner à l'inspection.

Barre d'outils



Menu



### Enregistrement sur capteur

Le capteur dispose de quatre positions de mémoire (slots) sur lesquelles on peut stocker quatre inspections différentes. Pour enregistrer une inspection sur le capteur, il suffit de choisir l'icône dans la barre d'outils ou la rubrique correspondante au menu "Capteur". Si l'inspection n'a pas été précédemment enregistrée sur le PC, vous serez invités à choisir si le faire ou non avant mise en mémoire sur le capteur ; il n'est pas obligatoire, mais généralement il est conseillé.

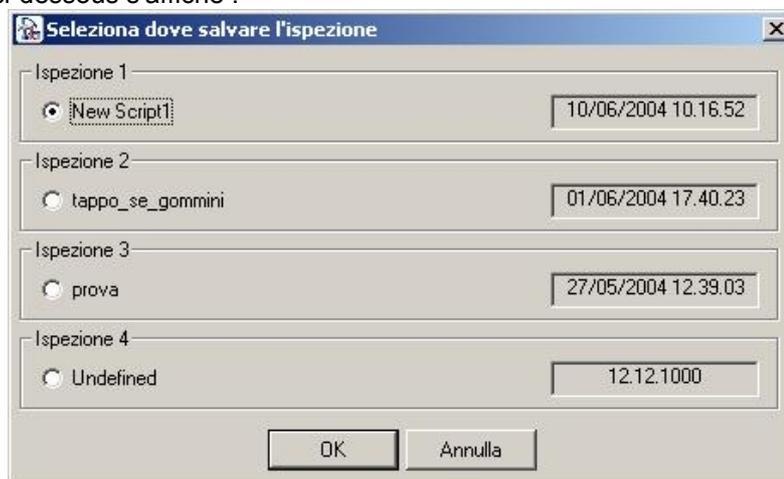
Barre d'outils



Menu



La page-écran ci-dessous s'affiche :

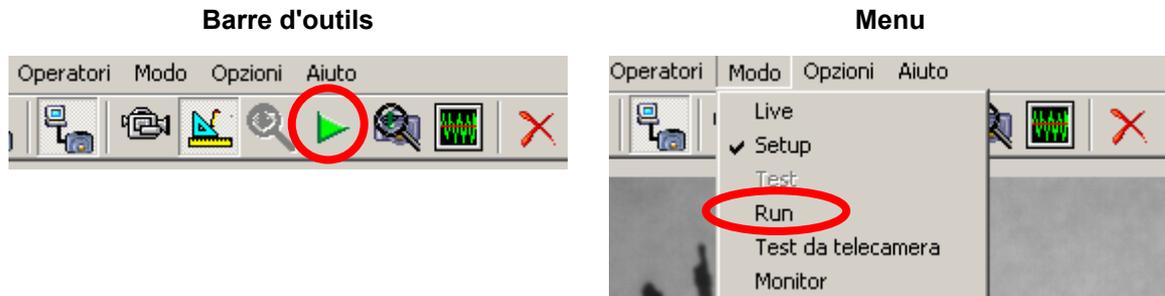


Choisir la position de mémoire (slot) où enregistrer l'inspection, puis cliquer sur "OK".

## 16. Vérification du fonctionnement des outils introduits

La phase de Setup terminée, on peut passer au Mode Run et contrôler si l'inspection fonctionne bien.

Pour passer au Mode Run il suffit de choisir l'icône dans la barre d'outils ou la rubrique correspondante au menu "Mode":



En cours de Mode Run le capteur saisit les images qui sont traitées dans le PC. L'état des outils change d'après l'image saisie, de cette manière on peut vérifier que tout outil remplit la tâche pour laquelle il a été introduit.

Si le fonctionnement de l'inspection n'est pas satisfaisant, on peut retourner en Mode Setup (cliquer sur le bouton de la barre d'outils) et corriger les paramètres des étapes opérationnelles introduites, ajouter de nouveaux outils ou en éliminer d'autres.

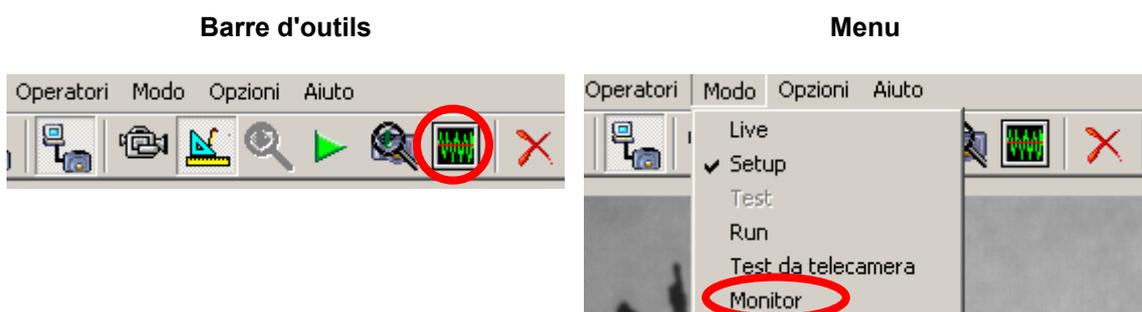
Après quoi, il est possible d'enregistrer à nouveau l'inspection aussi bien sur le PC que sur le capteur :

## 17. Vérification des temps d'inspection

Pour la vérification des temps d'inspection, il faut passer au Mode Monitor. Dans ce mode le capteur traite les images saisies et transmet les résultats obtenus au PC. L'écran ne présente pas les images saisies par le capteur, par contre s'affichent les résultats sous forme textuelle. Pendant que le capteur est en service, l'écran présente quelques informations sur les opérateurs utilisés, telles que l'état, les résultats et le temps d'exécution.

Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Blob	blobCount	OK	Execution Time = 11,06 (ms) Number = 1
Edge	edgeMeasure	OK	Execution Time = 2,31 (ms) X = 172 Y = 193 Angolo = 0
Calibro	externalCalibre	OK	Execution Time = 1,70 (ms) Distanza = 64
Pass	test	OK	Execution Time = 0,00 (ms)

Pour passer au Mode Monitor, il faut qu'on ait déjà stockée l'inspection dans la mémoire du capteur. La sélection du Mode Monitor peut se faire moyennant la barre d'outils ou en utilisant le menu :



#### 4.3.2. Création pilotée d'une nouvelle inspection : Wizard

La création pilotée d'une inspection via l'assistant Wizard permet à un utilisateur inexpert de configurer une inspection. L'assistant Wizard prédispose un enchaînement d'étapes préétablies : à chaque étape le système demande à l'utilisateur d'effectuer un choix, qui se répercutera sur les choix suivants. Ce faisant diminuent les niveaux de liberté à disposition de l'utilisateur dans la création d'une inspection, aussi résulte-t-elle plus facile bien que moins flexible.

La création pilotée d'une nouvelle inspection par Wizard peut être lancée soit au menu soit avec la barre d'outils :



Les étapes à suivre sont 7 :

- Etape 1 Live : réglage des paramètres concernant la saisie des images et la mise en mémoire de l'image de référence.
- Etape 2 Sélection du type d'inspection qu'on veut réaliser.
- Etape 3 Sélection du type de déclencheur ( trigger).
- Etape 4 Sélection du type de localisateur.
- Etape 5 Introduction du localisateur.
- Etape 6 Introduction des contrôles.
- Etape 7 Sélection de la sortie.

## Etape 1 – Live

Dans cette phase on peut afficher à l'écran les images saisies par le capteur.

Avant de passer à une création vraie propre de l'inspection, il faut paramétrer le capteur afin d'obtenir la meilleure image de référence possible. Les paramètres sont accessibles au panneau se présentant à droite de l'écran. Placer le curseur de la souris sur les rubriques à gauche du panneau de Wizard pour obtenir la description de l'opération à réaliser.

- Sélectionner la résolution.
- Lancer le procédé d'autoexposition.
- Mettre au point l'image.
- Si l'image ainsi obtenue n'est pas satisfaisante, varier manuellement le temps d'exposition et remettre au point l'image.
- Quand l'image est satisfaisante, cliquer sur "Saisir image de référence" pour continuer.

- **Résolution** : ce paramètre identifie la résolution utilisée au cours du traitement de l'inspection. Il est possible de choisir entre deux résolutions d'inspection différentes - 640x480 ou 320x240 - qui privilégient : la première les dimensions de la surface cadrée par le capteur et la seconde la vitesse de traitement.
- **Autoexposition** : cliquer sur le bouton "Autoexposer" pour lancer le procédé de réglage automatique du temps d'exposition du capteur.
- **Mise au point** : intervenir sur la bague de l'objectif du capteur jusqu'à maximiser le niveau de mise au point, affiché au panneau situé à droite de l'image par indicateur numérique et barre d'état.
- **Réglage du temps d'exposition** : varier manuellement le temps d'exposition afin d'affiner la qualité de l'image autant que possible.

Prendre en compte que l'image résulte d'autant plus lumineuse que le temps d'exposition est plus long.

**Important** : faire en sorte que l'éclairage ambiant soit aussi constant que possible.

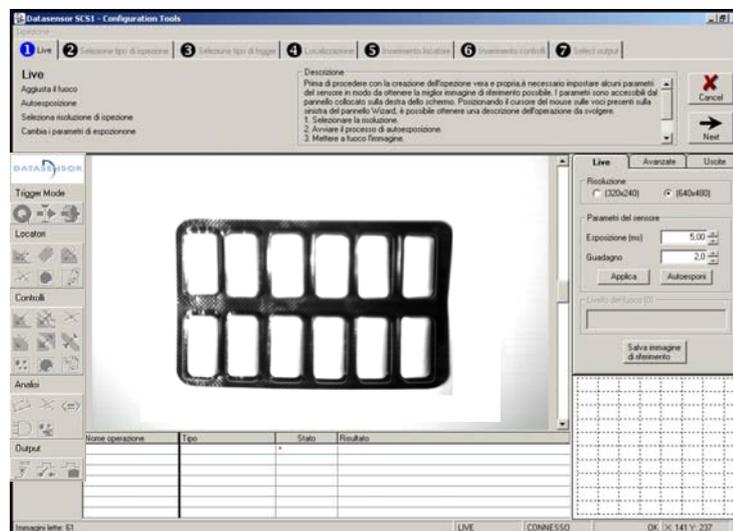


Figure 16

## Etape 2 - Sélection du type d'inspection à suivre

Le système nous invite à choisir l'une des inspections prédéfinies envisagées par le Wizard. Une courte description de chaque inspection facilite la tâche de l'utilisateur. Pour visualiser la description, il suffit de positionner le curseur sur l'inspection désirée.

Pour sélectionner une inspection, il faut cliquer avec la touche de gauche dessus l'icône qui la représente, située à côté du nom de l'inspection.

Dans cette étape aucune autre opération n'est envisagée ; il suffit donc de cliquer sur Suivant (Next) pour continuer.

Le choix effectué influence les étapes successives de la création : pas toutes les inspections exigent le déroulement de toutes les étapes existantes. Il ne faut donc pas s'étonner si le Wizard saute automatiquement certaines opérations.

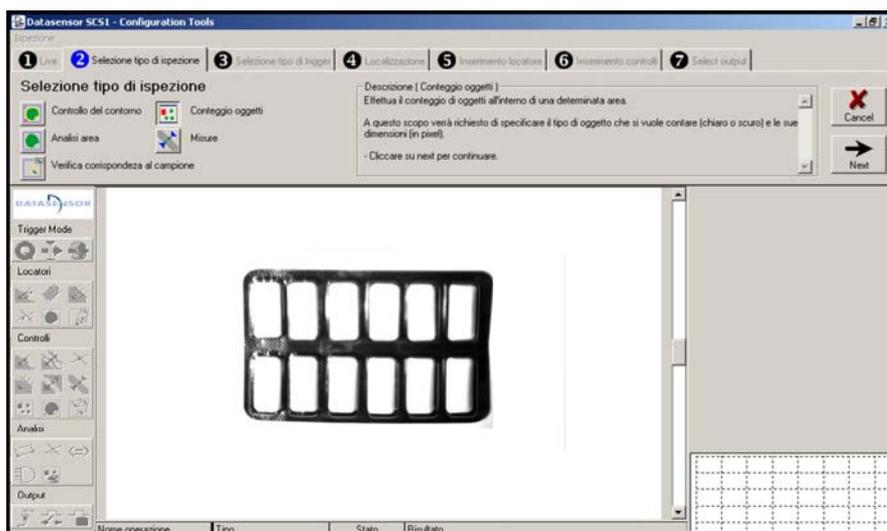


Figure 17

- **Contrôle du contour**  
Réalise la reconnaissance d'un objet en analysant son contour. Une fois le contour de l'échantillon enregistré, un objet, ayant un contour suffisamment semblable, est recherché à l'intérieur d'une zone préétablie.
- **Analyse surfacique**  
Réalise la reconnaissance d'un objet en évaluant sa surface, son périmètre et d'autres caractéristiques géométriques.
- **Vérification correspondance avec l'échantillon**  
Réalise la reconnaissance d'un objet en le comparant avec un échantillon. L'analyse se produit sur chaque pixel individuel en appréciant la différence de la valeur d'intensité lumineuse entre l'échantillon et l'objet à l'examen.
- **Comptage des objets**  
Réalise le comptage des objets à l'intérieur d'une zone déterminée. A cette fin, le système nous invite à préciser le type d'objet qu'on souhaite compter (clair ou sombre) et ses dimensions (en pixels).
- **Mesures**  
Permet d'effectuer des mesures en longueur.

### Etape 3 Sélection du type de déclencheur (trigger).

Le mode déclencheur définit l'instant de la saisie de l'image pour lancer le cycle d'inspection (saisie image, traitement, résultat).

Le choix du déclencheur se fait en cliquant dessus l'icône dans la boîte à outils.

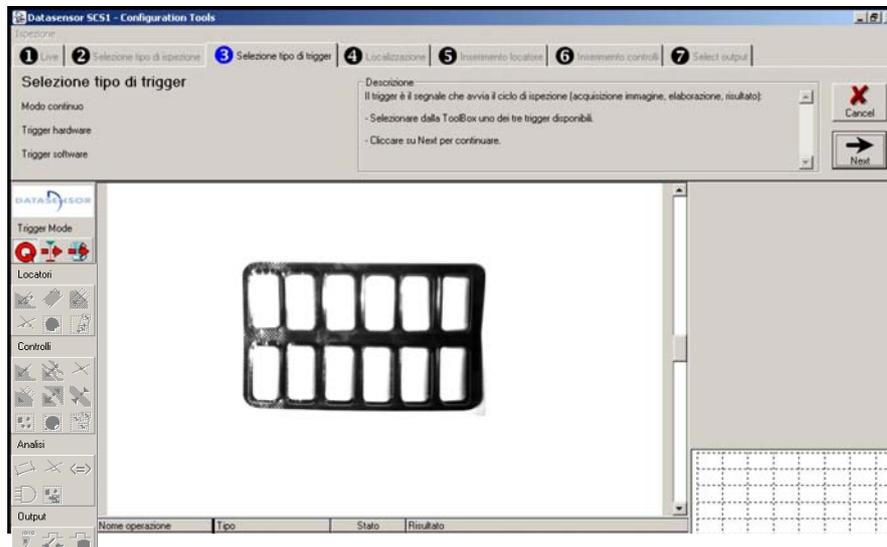


Figure 18

Trois sont les choix possibles :

- Déclencheur matériel : le signal de déclenchement provient d'un dispositif extérieur (ex. une cellule photo).
- Mode continu : les images sont saisies et traitées à une vitesse aussi élevée que possible. Dès que le traitement de l'image en cours se termine, une autre image en est immédiatement capturée.
- Déclencheur logiciel : fonctionnement similaire au Mode continu, avec la différence qu'il envisage la vérification d'une condition sur l'image saisie avant de réaliser le traitement complet. Le déclencheur logiciel est représenté à l'écran tel une ligne en tirets, se terminant avec une flèche qui identifie le sens du traitement. Cette ligne identifie également la portion d'image à l'examen. La condition, faisant déclencher le traitement, est déterminée par une variation de la luminosité le long de la ligne de traitement, due au passage des zones claires aux zones sombres de l'image ou inversement. Cette condition est typiquement vérifiée au passage de l'objet à inspecter, pourvu qu'il ait un contraste suffisant sur l'arrière plan.

Au cas où un déclencheur logiciel serait sélectionné, le positionnement graphique de l'outil à l'écran est également demandé.

Après quoi, appuyer sur Suivant (Next) pour continuer.

#### Etape 4 Sélection du type de localisateur.

Les localisateurs servent à repérer les déplacements de l'objet par rapport à la position où il se trouve dans l'image de référence. De cette manière, au cours de l'inspection on peut identifier l'objet également en cas de déplacements à l'intérieur de la zone cadrée.

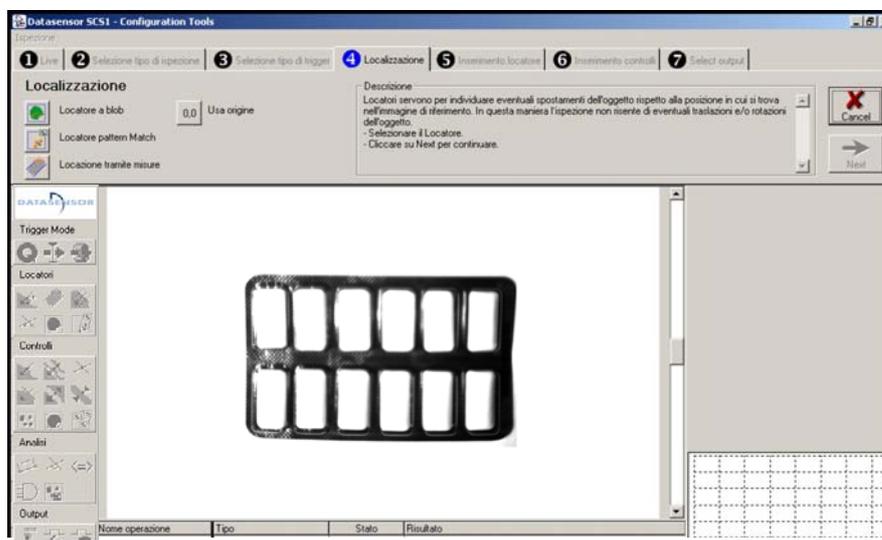


Figure 19

Cette Etape ne demande que la sélection du Localisateur et non pas le positionnement graphique, qui se produira dans l'étape successive.

La sélection se fait, en cliquant dessus l'icône du panneau de Wizard, bénéficiant également de la description qui s'affiche lorsqu'on y positionne dessus le curseur de la souris.

Réaliser la sélection et appuyer sur Suivant (Next) pour continuer.

#### - Localisateur de blob

**Qu'est-ce-que c'est un Blob** : c'est un ensemble de pixels adjacents du même type, blanc ou noir.

Le but d'un Localisateur de blob est d'identifier le blob de dimensions supérieures, à l'intérieur d'une surface déterminée. Le Localisateur de blob effectue fondamentalement deux opérations : une première phase de binarisation et une seconde d'identification des blobs. Avec la binarisation on passe d'une image aux tons de gris à une image en noir et blanc. Les pixels de la même couleur sont regroupés pour former des blobs. Le localisateur est graphiquement représenté d'un rectangle, constituant la ROI (*Region Of Interest - zone d'intérêt*) à l'intérieur de laquelle sera effectuée la recherche des blobs. Les blobs peuvent se composer de groupes de pixels blancs ou noirs. Une fois qu'on a choisi le type de blob à rechercher, le localisateur identifie le blob ayant la surface supérieure à l'intérieur de la ROI

#### - Appariement de motif (Pattern match)

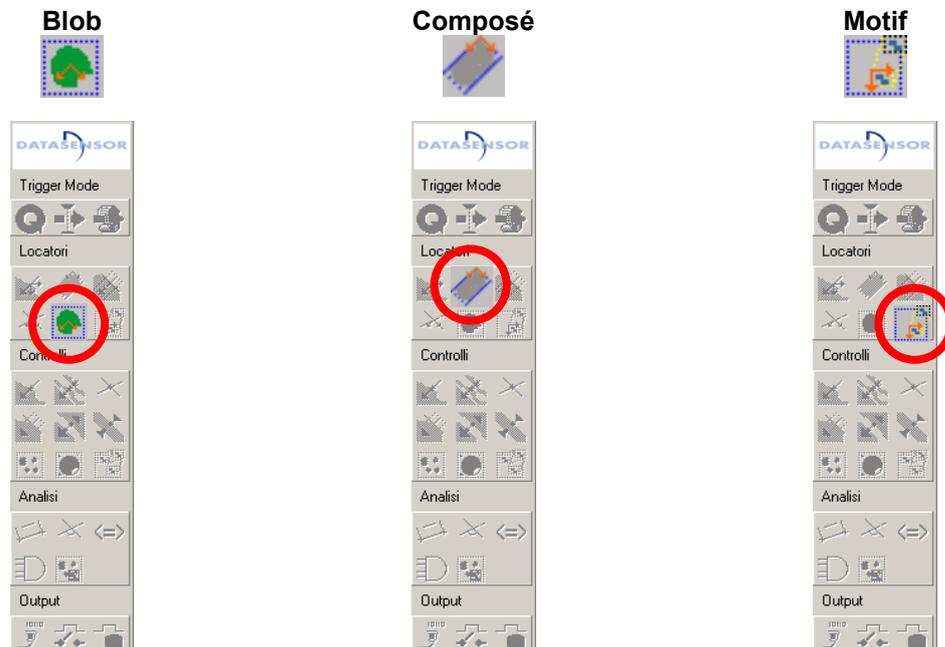
L'opération d'appariement de motif consiste en la vérification de la ressemblance entre un échantillon et l'objet à l'examen. Le localisateur d'appariement de motif effectue la recherche de l'échantillon à l'intérieur d'une zone déterminée et en établit la position. Le localisateur est graphiquement représenté de deux rectangles, l'un à l'intérieur de l'autre : le rectangle extérieur bleu représente la zone de recherche, celui intérieur orange l'échantillon. En cours d'inspection, le localisateur recherche, à l'intérieur du rectangle bleu, une image semblable à celle contenue dans le rectangle orange.

#### - Localisation par mesures

La localisation s'avère via un Localisateur composé. Le Localisateur composé sert à identifier la position d'objets d'une forme approximative de rectangle ayant un certain contraste sur l'arrière plan. L'outil a lui-aussi une forme rectangulaire et doit être positionné de manière à renfermer l'objet qu'on veut repérer ; pour le bon fonctionnement, toutefois, il est nécessaire que le localisateur soit un petit peu plus grand que l'objet à l'examen.

## Etape 5 - Positionnement du localisateur

Pour positionner graphiquement le localisateur sur l'image de référence, il faut le sélectionner en cliquant sur l'icône de la boîte à outils (Toolbox).



L'assistant Wizard livre une suite d'instructions pour le positionnement du localisateur, l'enchaînement terminé, on peut intervenir sur les paramètres du localisateur existant au panneau à droite de l'écran.

Après quoi, appuyer sur Suivant (Next) pour continuer.

Localizzatore a Blob		Avanzate	
Nome <input type="text" value="Localizzatore a Blob"/>			
ROI		Larghezza	
X	<input type="text" value="134"/>	<input type="text" value="23"/>	
Y	<input type="text" value="80"/>	Altezza	<input type="text" value="35"/>
Sist. Riferimento		<input type="text" value="(Origine)"/>	
Binarizzazione			
Tipo di oggetto		<input type="text" value="Oggetto chiaro"/>	
Soglia		<input type="text" value="117"/>	

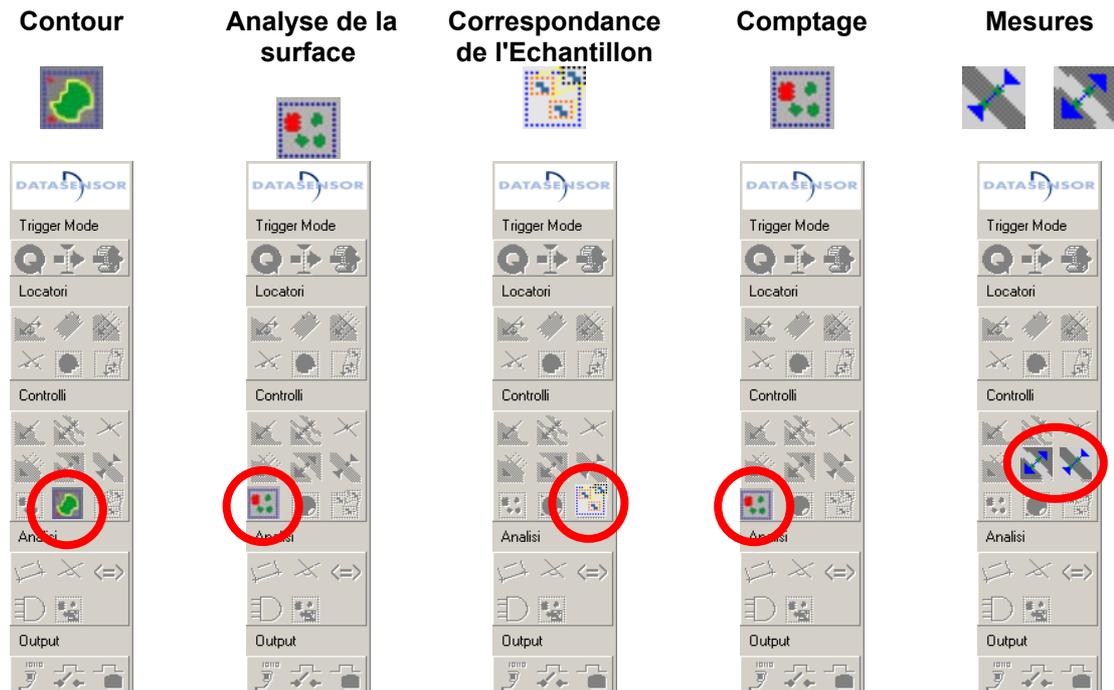
### Etape 6 Introduction des contrôles.

A chaque inspection est associé un contrôle à réaliser sur l'objet à l'examen. Dans cette Etape nous sommes invités à introduire le contrôle relatif à l'inspection choisie.

Pour positionner graphiquement le contrôle sur l'image de référence, il faut le sélectionner en cliquant sur l'icône de la boîte à outils.

L'assistant Wizard livre une suite d'instructions pour le positionnement du contrôle ; l'enchaînement terminé, on peut intervenir sur les paramètres du contrôle existant au panneau à droite de l'écran.

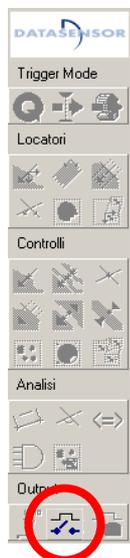
Une fois les opérations terminées, appuyer sur Suivant (Next) pour continuer.



### Etape 7- Sélection de la sortie

La dernière opération à réaliser consiste en associer le résultat de l'inspection à l'une d'entre les sorties disponibles.

Pour ce faire, choisir dans la Boîte à outils celui de la Sortie digitale

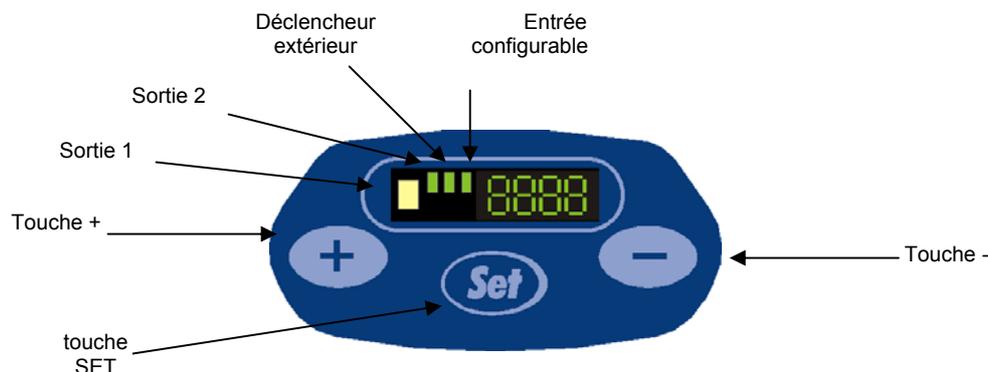


Seule opération à réaliser dans cette Etape est la sélection de la sortie sur laquelle on souhaite obtenir le résultat de l'opération.

L'appui sur Suivant (Next) termine la création pilotée et on peut enregistrer l'inspection ainsi obtenue.

## 5. INTERFACE UTILISATEUR EMBARQUEE SUR LE CAPTEUR

L'interface utilisateur embarquée sur le dispositif se compose de trois boutons (SET, +, -), d'un afficheur à 4 chiffres et de 4 LED de signalisation.



- les touches **Set**, **+** et **-** sont affectées au menu de gestion du capteur.
- La grande LED jaune de gauche signale l'état de la Sortie1 du capteur.
- Les trois LEDs vertes sont reliées à (dans l'ordre de gauche à droite) :
  - sortie 2 ;
  - déclencheur extérieur
  - Entrée configurable.

### 5.1. Mise sous tension

Le capteur sous tension, au bout d'env. 25 secondes, temps nécessaire pour l'initialisation du système, le traitement de la dernière inspection configurée se produit automatiquement.

Pendant la phase d'initialisation, l'afficheur présente les inscriptions ci-dessous, l'une après l'autre :

SCS1 :



INIT (initialisation) :



### 5.2. Récupération de la configuration d'usine

Au cours de l'initialisation on peut récupérer la configuration d'usine du capteur.

Pour ce faire, il faut appuyer sur les touches **+** et **-** tout à la fois et de manière continue lorsque l'afficheur présente l'inscription **SCS1**.

Garder l'appui sur les touches **+** et **-** en attendant que l'afficheur présente l'inscription **1412**. A partir de ce moment, garder l'appui sur les touches + et - pendant 3 secondes au moins, pour que la phase de remise à l'état initial se produise sur le système. En fin de réinitialisation le capteur présente à nouveau la configuration d'origine de l'usine et l'afficheur visualise l'inscription **0000**.

### 5.3. Etats du capteur

En cours de fonctionnement le capteur peut se trouver dans l'un des états ci-dessous :

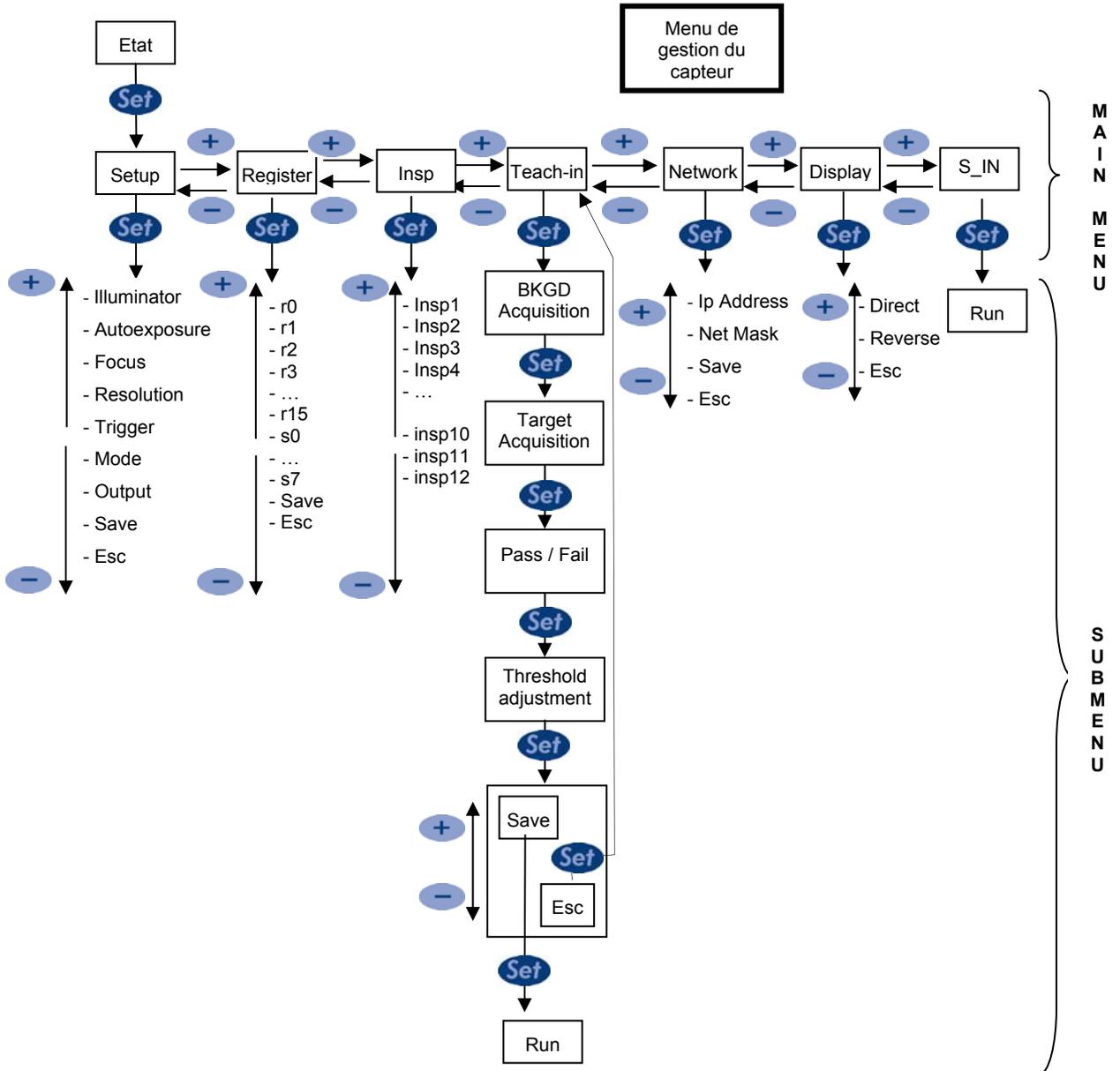
1.  e2pr : capteur non configuré.
2.  run1,  run2,  run3,  run4 : le déroulement d'une inspection est en cours. Le numéro se réfère à la position de mémoire (slot) occupée de l'inspection en cours. Le capteur dispose de douze positions de mémoire (slots) pouvant contenir douze différentes inspections.
3.  eth : dispositif relié au PC. Il se peut qu'une nouvelle inspection soit en cours de configuration (setup) ou que le capteur soit en train de saisir uniquement des images pour une inspection en cours de traitement sur le PC.
4.  err : une erreur est survenue

**Rq** : pendant le fonctionnement, le capteur réalise automatiquement une inspection préétablie. Cette inspection réside par défaut dans la première position de mémoire (slot) du capteur. Grâce à l'Interface Graphique SCS1 on peut sélectionner via le PC une inspection quelconque parmi celles enregistrées sur le capteur.

### 5.4. Menu de gestion du capteur

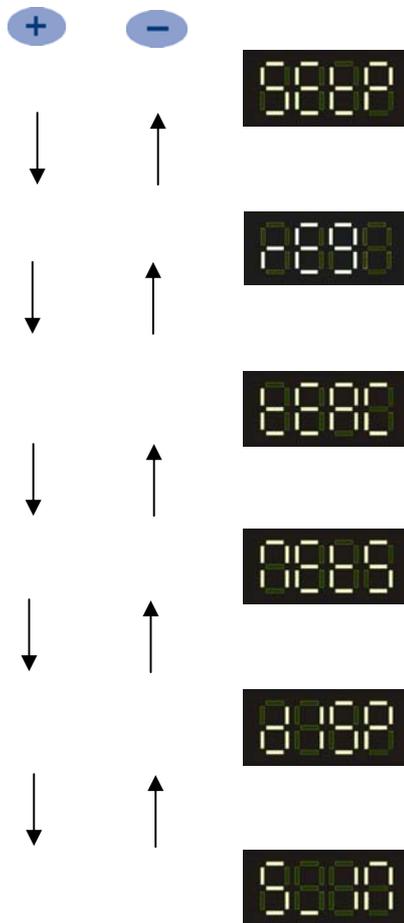
Appuyer sur la touche **Set** pendant env. 1 seconde pour avoir accès au menu de gestion du capteur. Le menu est organisé sur deux niveaux, chacun se composant de plusieurs options, permettant de gérer tous les paramètres du système.

Avec les touches **+** et **-** on peut défiler les différentes rubriques, une ultérieure pression de la touche **Set** permet d'accéder aux sous-menus disponibles.



## 5.5. Menu principal

Le premier niveau du menu de gestion est le menu principal. Le menu principal est reparti dans sept catégories, chacune permettant d'accéder à des paramètres déterminés concernant le capteur.



- Setup (l'afficheur présente l'inscription SETP) : menu permettant d'accéder aux paramètres caractérisant le fonctionnement du capteur et le déroulement de l'inspection.

- Registres (l'afficheur présente l'inscription REG) : menu permettant de visualiser et, en l'occurrence, de modifier la valeur des registres du capteur représentant un certain paramètre d'inspection.

- Teach-in (l'afficheur présente l'inscription TEAC) : procédé d'apprentissage avec lequel le capteur saisit les informations concernant l'objet à contrôler.

- Network (l'afficheur présente l'inscription NETS) : permet d'accéder aux paramètres de communication du capteur.

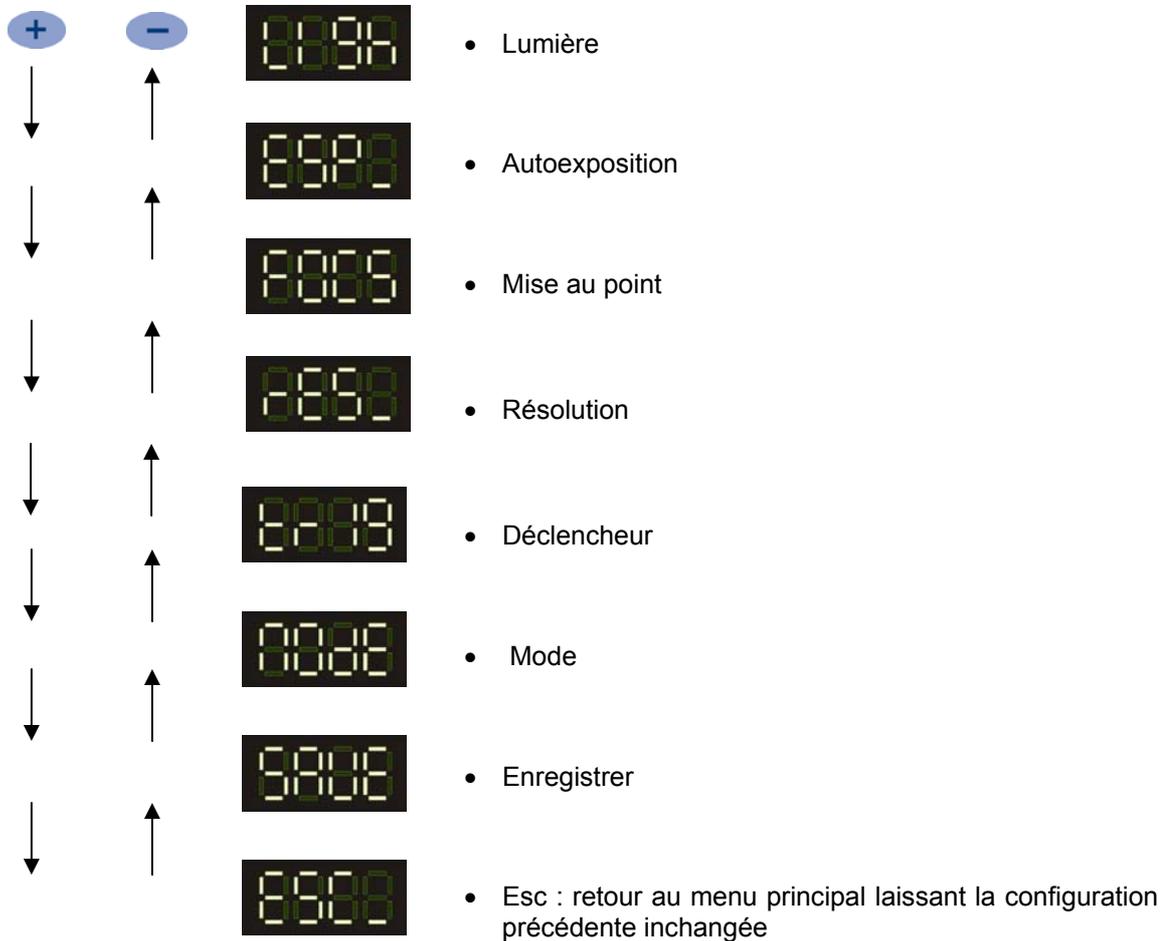
- Affichage (l'afficheur présente l'inscription DISP) : permet de changer l'orientation des inscriptions sur l'afficheur.

- Start Inspection (l'afficheur présente l'inscription S\_IN) : permet de lancer une inspection

Avec les touches **+** et **-** on peut défiler les différentes rubriques, une ultérieure pression de la touche **Set** permet d'accéder aux sous-menus disponibles.

## 5.6. Menu de Setup

Avec les touches **+** et **-** on peut défiler les rubriques du menu de configuration (Setup) :

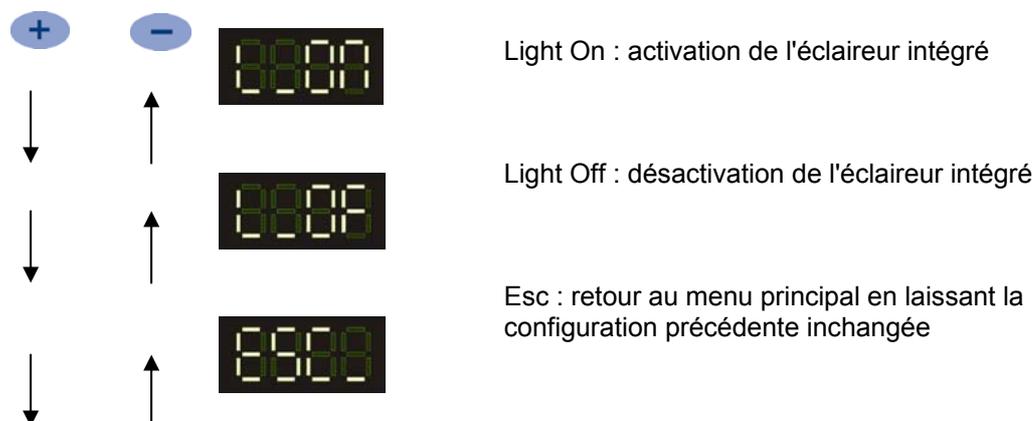


L'appui sur la touche **Set** permet de choisir l'option visualisée sur l'afficheur. Certaines options donnent accès à un sous-menu, d'autres permettent la réalisation de certaines opérations. De chaque sous-menu on peut sortir dans deux manières :

- en appuyant sur **Set** dessus la rubrique ESC pour sortir en laissant la configuration inchangée ;
- avec l'appui sur **Set** dessus n'importe quelle autre rubrique pour sortir en mettant en mémoire le choix effectué.

### 5.6.1. Lumière (Light)

Permet d'activer et désactiver l'éclairage intégré sur le capteur.



### 5.6.2. Autoexposition

Règle automatiquement le temps d'exposition du capteur en l'ajustant aux conditions de l'éclairage ambiant :

- appuyer sur **Set** lorsque l'afficheur présente **ESP\_** pour lancer le procédé d'autoexposition ;
  - pendant le procédé l'inscription de l'afficheur clignote ;
  - l'autoexposition terminée, l'afficheur présente réussi (SUCC) si l'opération a eu une issue positive et échoué (FAIL) dans le cas contraire ;
- SUCC

FAIL
- appuyer sur **Set** pour valider et retourner au Menu Setup aussi bien si l'issue est positive que si elle est négative, pour essayer à nouveau.

Rq : Pour bien réaliser un procédé d'autoexposition, il s'impose de positionner l'objet cible (target) dans la zone de prise de vue, en récréant les conditions de fonctionnement.

### 5.6.3. Mise au point (Focus)

L'afficheur présente une valeur numérique mettant en valeur la qualité de la mise au point. Intervenir sur la bague correspondante de l'objectif du capteur pour varier la mise au point : la valeur visualisée sur l'afficheur est automatiquement actualisée. La Mise au point est d'autant meilleure que la valeur est élevée.

Appuyer sur  à nouveau pour retourner au menu de Configuration (Setup).

Rq. : L'objectif comporte deux bagues : l'une pour régler le diaphragme et l'autre de mise au point. Entre les deux bagues se trouve une marque blanche en tant que point de repère.

La bague de mise au point est caractérisée par une inscription "near" et le symbole "∞". En tournant la bague de sorte que l'inscription *near* s'approche de la marque de repère, on met progressivement au point un plan plus près du capteur. En tournant de sorte que le symbole ∞ s'approche de la marque on met au point à une distance de plus en plus supérieure.



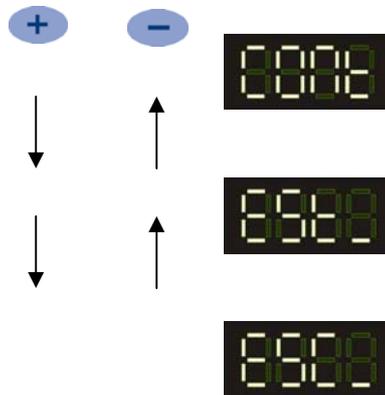
### 5.6.4. Résolution

Les options disponibles sont deux pour ce qui est de la résolution : Full VGA (640x480 pixels) ou ¼ VGA (320x240 pixels).

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Q-VGA (1/4 VGA) ;</li> <li>• Full VGA ;</li> <li>• Sortie : retour au menu précédent en laissant la configuration inchangée.</li> </ul>
↓	↑		
↓	↑		
↓	↑		

### 5.6.5. Déclencheur (Trigger)

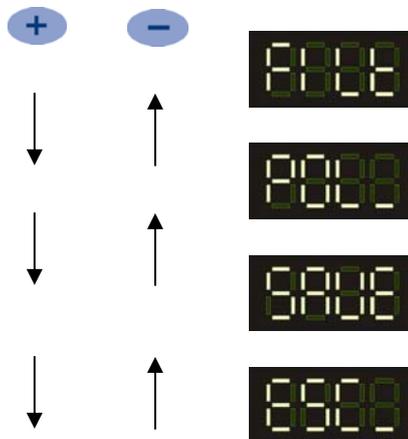
Le type de déclencheur établit l'instant de la capture de l'image à traiter :



- continu : le capteur travaille au top de sa vitesse possible sans solution de continuité entre un traitement et le suivant ;
- extérieur : les images sont saisies par effet d'un signal en provenance d'un dispositif extérieur ;
- sortie : retour au menu précédent en laissant la configuration inchangée

### Déclencheur extérieur

Le déclencheur extérieur se caractérise par des paramètres configurables :



- *filtre* - durée minimum nécessaire à l'impulsion de déclenchement ;
  - *polarité* - bord d'attaque ou bord de fuite ;
  - *save* - enregistrement de la configuration actuelle et sortie du menu déclencheurs avec activation du déclencheur extérieur ;
  - *esc* : retour au menu précédent en laissant la configuration inchangée.
- *Filtre* : il se peut que de courtes impulsions parviennent au capteur, à cause des bruits parasites qui pourraient se confondre avec le signal de déclenchement. Pour prévenir toutes saisies indésirables, il est possible de fixer une durée minimale de l'impulsion de déclenchement : les impulsions plus courtes ne seront pas prises en compte.

En choisissant "FILT" un chiffre s'affiche qui représente la durée minimale de l'impulsion de déclenchement (en ms). Avec **+** et **-** on peut varier la durée minimale du déclencheur et avec **Set** on revient au menu précédent.

- *Polarité* : le signal de déclenchement consiste en une variation de tension sur l'entrée. Cette variation peut s'avérer à partir d'une valeur élevée de tension à une plus faible (bord de fuite) ou d'une valeur faible à une plus élevée (bord d'attaque).

Le choix de "POL\_" permet l'accès à un sous-menu ultérieur, où l'on peut sélectionner :

- *polarité directe* ("DIR\_") - déclenchement sur le bord d'attaque ;
- *polarité inverse* ("REV\_") - déclenchement sur le bord de fuite ;
- *esc* : retour au menu précédent en laissant la configuration inchangée.

### 5.6.6. Mode

Mode permet de choisir l'algorithme à utiliser au cours de l'inspection :

- *comptage de blob* ;
- *Comptage de Motifs* ;
- *appariement de contour* ;
- *esc* : retour au menu précédent en laissant la configuration inchangée.

### Comptage de Blob

Algorithme réalisant le comptage des objets sur la base d'une Analyse à Blob , il est donc en mesure de reconnaître des objets clairs sur arrière plan sombre ou inversement

- L'appui sur **Set** lorsque l'afficheur présente **BLOB** permet de sélectionner l'algorithme.
- Automatiquement l'afficheur présente le chiffre, représentant le nombre d'objets, qu'on s'attend de trouver en cours d'inspection. Au cours de l'apprentissage (Teach-in), lorsque nous sommes invités à saisir l'échantillon (**EA-9**), il faut positionner dans le champs cadré par le capteur un nombre d'objets égal au chiffre qui a été préfixé.

*Exemple* : on établit 3 en tant que nombre d'objets à compter. Il faut compléter la configuration des paramètres relatifs à l'inspection pour passer à l'apprentissage. Saisir l'arrière plan et passer ensuite à la saisie de l'échantillon. Supposons que l'objet à compter soit un bouchon et que 3 soient les bouchons qu'on s'attend de trouver, il faudra donc placer 3 bouchons dans le champ du cadrage lors de la saisie de l'échantillon.

- Intervenir sur **+** et **-** si l'on souhaite varier le chiffre
- Appuyer sur **Set** pour valider

### Comptage de motifs (Pattern count)

Algorithme réalisant le comptage des détails sur la base de l'appariement de motif (Pattern matching), et qui évalue la ressemblance entre un échantillon et l'objet à l'examen :

- l'appui sur  lorsque l'afficheur présente  permet de sélectionner l'algorithme ;
- automatiquement l'afficheur présente le chiffre, représentant le nombre d'objets, qu'on s'attend de trouver en cours d'inspection. Différemment du Comptage de Blob, dans ce cas pendant l'apprentissage, il faut positionner dans le champ cadré un seul objet au cours de la saisie de l'échantillon, () , indépendamment du nombre d'objets à compter. Une fois à la phase de réglage du seuil d'acceptation, il faut, par contre, positionner à l'intérieur du champ cadré un nombre d'objets égal au chiffre préfixé ;

*Exemple* : on a établi 3 en tant que nombre d'objets à compter. Il faut compléter la configuration des paramètres relatifs à l'inspection pour passer à l'apprentissage (Teach-in). Saisir l'arrière plan et passer ensuite à la saisie de l'échantillon. Supposons que l'objet à compter soit un timbre-poste et que 3 soient les timbres-poste qu'on s'attend de trouver, il faudra donc placer 1 seul timbre dans le champ cadré lors de la saisie de l'échantillon. Au cours du réglage du seuil d'acceptation, toutefois, la sortie est inactive, du fait que le capteur s'attend de trouver 3 timbres-poste. C'est donc en positionnant 3 timbres dans le champ cadré (uniquement en cours de réglage du seuil, et non pas en phase de saisie de l'objet cible - target), que la sortie commute et on peut intervenir sur le seuil de commutation ;

- intervenir sur  et  si l'on souhaite varier le chiffre représentant le seuil de commutation ;
- appuyer sur  pour valider

### Appariement de contour (contour match)

Réalise une comparaison entre un échantillon et l'objet à l'examen en se basant sur les caractéristiques du contour :

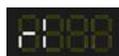
- L'appui sur  lorsque l'afficheur présente  permet de sélectionner l'algorithme.

## 5.7. Registres

Dans le menu registres il est possible de configurer la valeur associée aux 24 registres du processeur, représentant les valeurs des paramètres des outils de l'inspection courante, qu'on a programmés via l'interface PC.

A l'intérieur du menu *registres* on peut, donc, modifier la valeur numérique en choisissant le registre qui se convient :





...





...



L'association <registre>/<type de paramètre> (ex. *reg1/seuil du comptage de blob*) n'est pas explicitement exprimée dans le menu registres, d'autant plus que c'est la personne, ayant réalisé l'inspection en cours d'exécution, qui se doit de s'en souvenir.

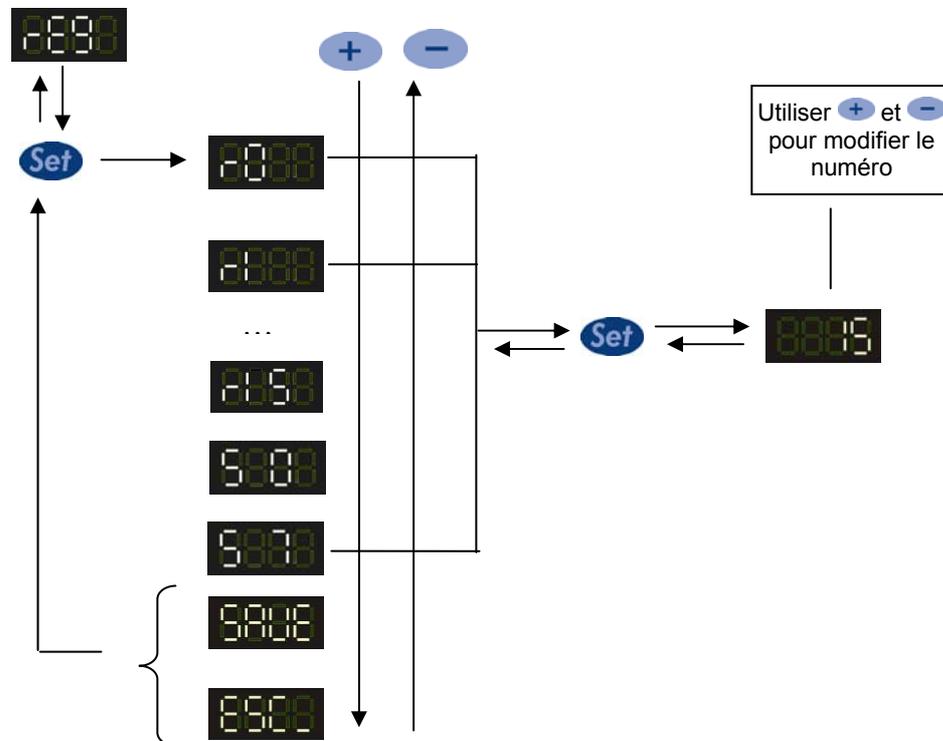
Pour modifier la valeur d'un registre numérique (dont le début est un R) appuyer sur **Set**. Ce faisant la valeur courante du registre sera visualisée. Pour la modifier appuyer sur les touches **+** ou **-**. Pour enregistrer, appuyer à nouveau sur **Set** (pour laisser la valeur inchangée après l'appui sur **Set**, y cliquer dessus encore une fois, sans rien modifier).

Pour modifier un registre de chaîne appuyer sur **Set**. De cette manière la valeur courante du registre sera affichée. L'appui sur les touches **+** et **-** fait défiler la chaîne à l'écran à gauche et à droite respectivement. Encore un appui sur la touche **Set** pour que l'écran change et affiche le caractère qu'on souhaite varier à gauche et à droite une paire de caractères représentant son code hexadécimal. Si le caractère n'est pas représentable à l'afficheur (limité) de 7 segments, il sera visualisé par le symbole '\_' ; il n'y a que de l'introduire en choisissant son code hexadécimal exact.

Pour sortir du mode changement de chaîne, il suffit d'appuyer sur **+** jusqu'à ce que l'inscription **ESC** s'affiche et d'appuyer ensuite sur **Set**.

Pour enregistrer toute modification survenue dans la valeur des registres appuyer sur **SAVE**, par contre, pour annuler toutes modification appuyer sur **ESC**.

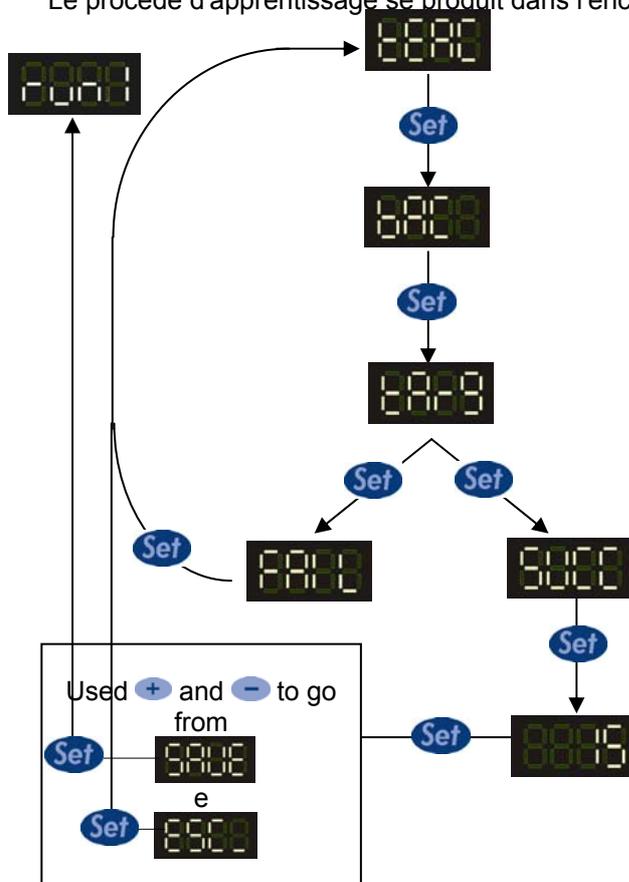
L'enchaînement doit être répété pour chaque valeur/registre numérique qu'on souhaite modifier.



## 5.8. Apprentissage (Teach-in)

Procédé d'apprentissage grâce auquel le capteur saisit les informations relatives à l'objet cible et à son arrière plan.

Le procédé d'apprentissage se produit dans l'enchaînement des étapes ci-dessous :



### Etape 1 "BAC".

Saisie de l'arrière plan. Appuyer sur **Set** pour saisir l'arrière plan et passer à la phase successive.

### Etape 2 "TARG".

Saisie de l'objet à détecter. Positionner un échantillon en face du capteur et appuyer sur **Set** pour obtenir la saisie puis passer à la phase successive.

### Etape 3 "SUCC"/"FAIL".

D'après l'issue positive ou négative de la saisie s'affiche l'inscription SUCC ou FAIL (réussie ou échouée). En cas d'insuccès, appuyer sur **Set** pour retourner au menu principal. En cas de réussite, appuyer sur **Set** pour passer à la phase successive.

### Etape 4 Seuil.

Réglage du seuil d'acceptation. La valeur affichée représente le seuil d'acceptation qui sera utilisé en cours d'inspection. La tolérance est d'autant inférieure que la valeur de seuil est plus faible.

Pour varier le seuil, se servir des touches **+** ou **-**.

Pendant le réglage du seuil les sorties du capteur sont validées de même que durant le mode exécution (Run); il y a toutefois la possibilité d'intervenir sur la sensibilité avec laquelle le capteur reconnaît ou non un objet.

Le capteur vient de saisir les informations concernant l'objet à l'examen, le reconnaît et par conséquent s'allume la LED jaune relative à la sortie 1, indiquant la réussite de l'inspection.

On peut baisser le seuil alors jusqu'à l'extinction de la LED, le seuil est devenu tellement stricte que même l'échantillon n'est plus reconnu : on peut ainsi établir une marge de sécurité en augmentant le seuil de manière appropriée par rapport à la limite trouvée.

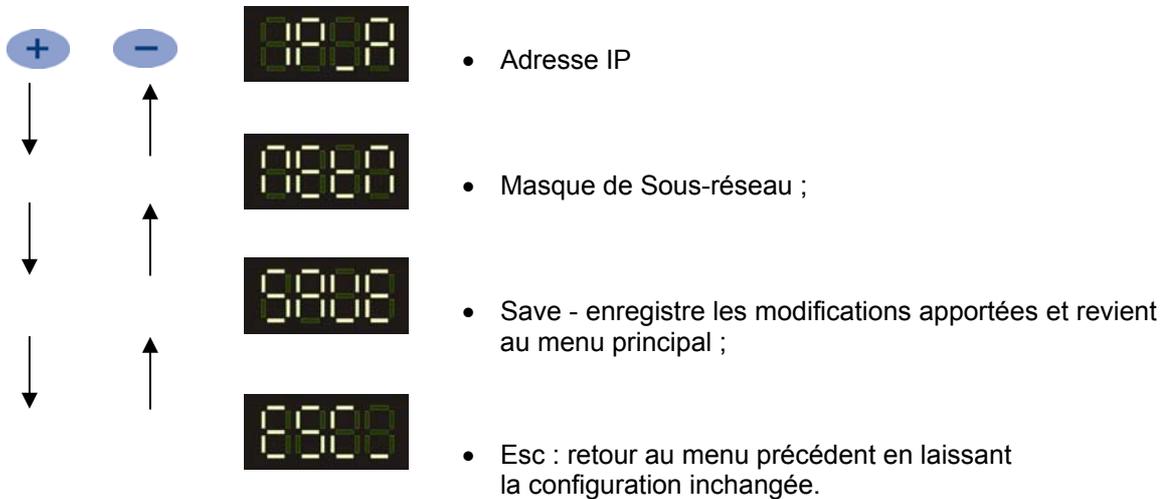
En disposant d'un échantillon bon et d'un refus, on peut intervenir sur le seuil de sorte qu'il reconnaisse celui bon mais non pas le refus.

### Etape 5 - Validation

Appuyer sur **Set** pour valider l'enchaînement de l'apprentissage (Teach-in). On peut décider alors si garder l'inspection de l'apprentissage ou si sortir du menu d'apprentissage en appuyant sur (le choix se fait avec les touches **+** et **-**) **SAVE** ou **ESQ** respectivement. L'inspection devrait partir. Dans le cas contraire, choisir **FIN** pour l'exécuter.

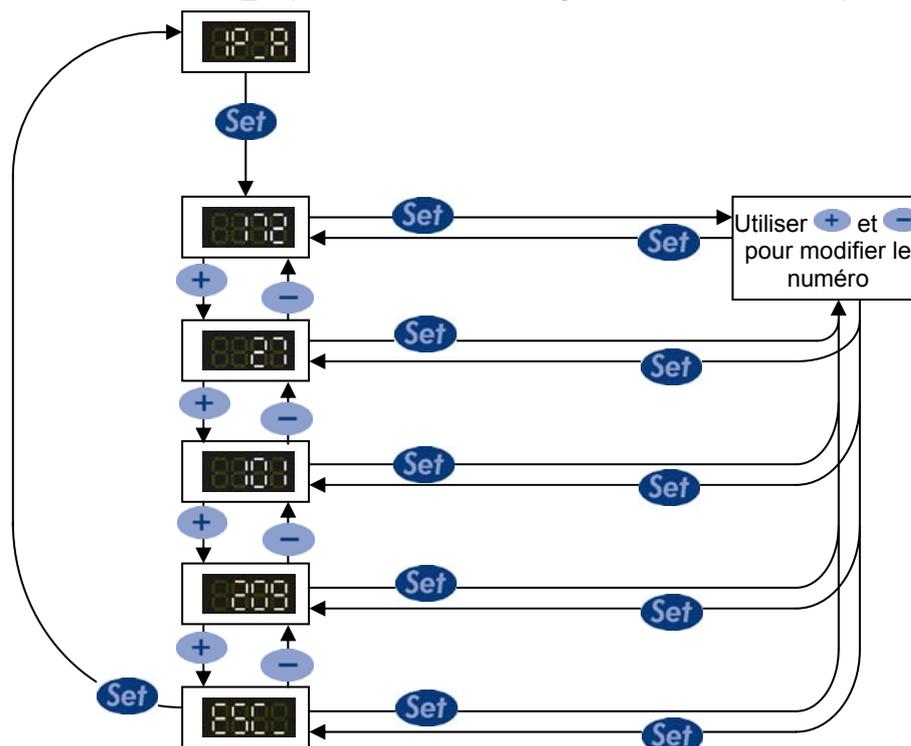
## 5.9. Réseau (Network)

Permet de configurer l'adresse IP et le masque de sous-réseau (Subnet Mask) du capteur



### 5.9.1. Adresse IP

Appuyer sur **Set** dessus "IP\_A" pour visualiser et configurer l'adresse IP du capteur:



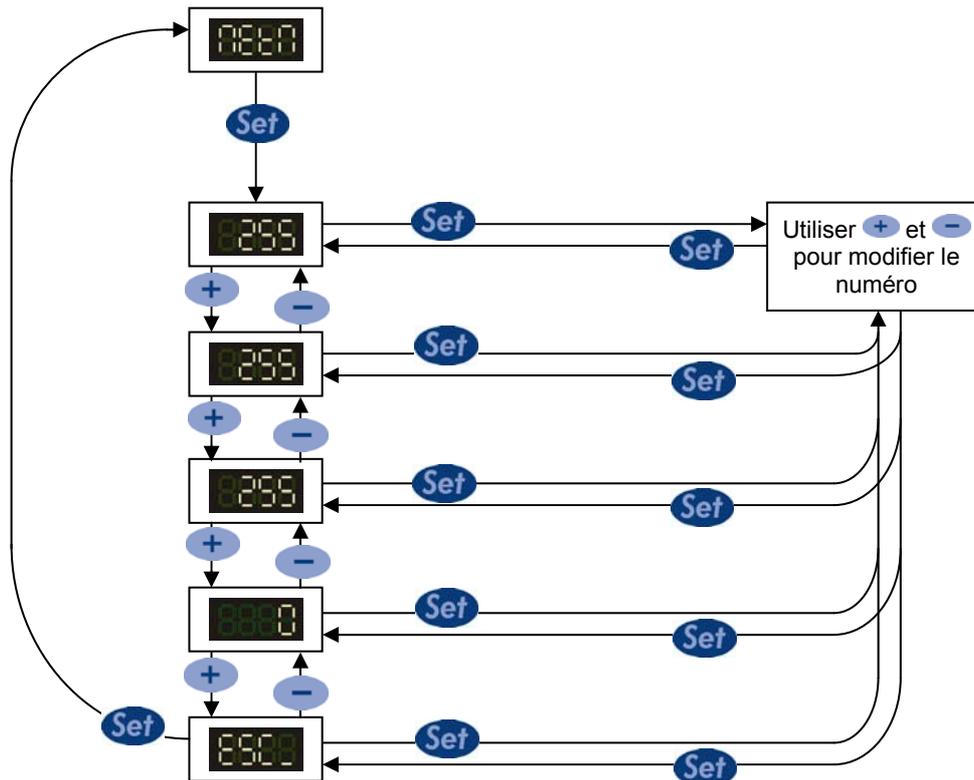
- L'afficheur présente un numéro de 3 chiffres qui représente le premier champ de l'adresse IP du capteur. Avec les touches **+** et **-** on peut défiler les 4 champs dont l'adresse IP se compose.
- L'appui sur **Set** met en valeur le champ en cours d'affichage
- Utiliser encore les touches **+** et **-** pour varier la valeur numérique du champ choisi. Si l'on garde la pression sur la touche, on peut avancer de dizaine en dizaine, plutôt que par unités. Appuyer sur **Set** pour valider la modification.

- Appuyer sur **Set** quand s'affiche **ESC\_** pour retourner au menu Réseau (Network) et décider si enregistrer la nouvelle configuration **SAVE** ou non **ESC\_**

**N.B. les modifications concernant l'adresse IP du capteur n'ont effet que lorsqu'on redémarre le système.**

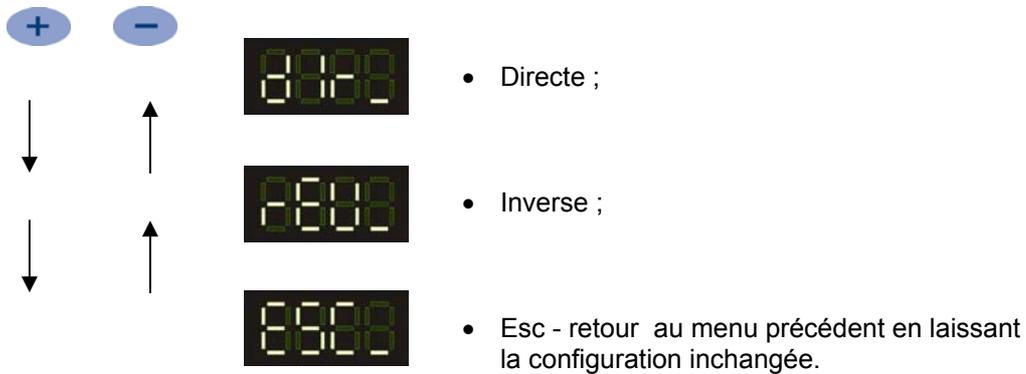
### 5.9.2. Net Mask (Masque de Sous-réseau)

La sélection de "**NETM**" permet de configurer un masque de sous-réseau (Net Mask), pareillement aux marches indiquées pour l'adresse IP.



### 5.9.3. Affichage

Permet de changer l'orientation avec laquelle s'affichent les inscriptions à l'écran :



Exemple :



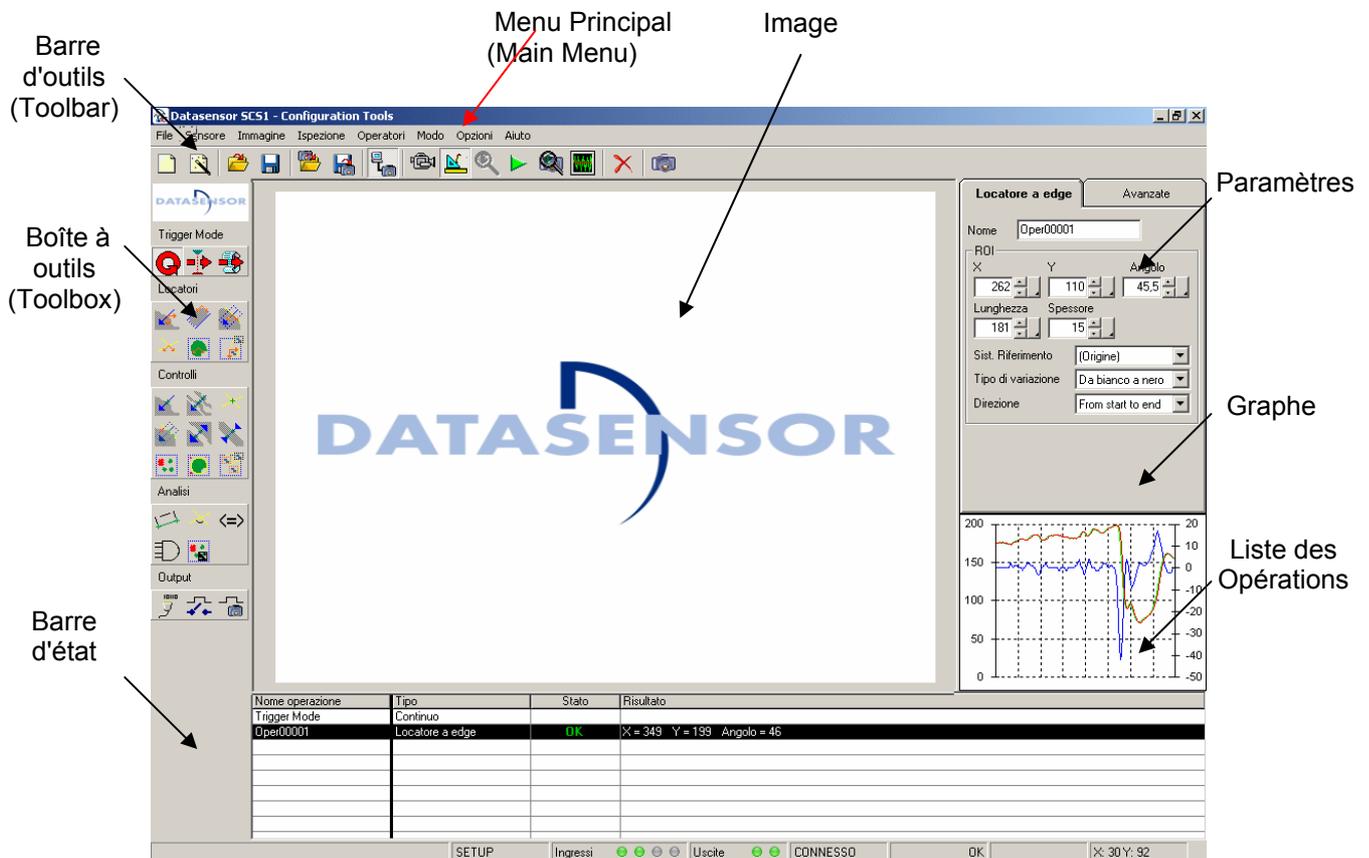
### 5.9.4. Lancement d'Inspection (Start Inspection)

Appuyer sur **Set** pour passer au mode exécution (mode Run) sans enregistrer aucune modification apportée aux paramètres.



## 6. INTERFACE GRAPHIQUE SCS1

L'Interface Graphique SCS1 permet la configuration du capteur via un PC. La figure ci-dessous représente la page-écran principale de l'interface.



La page-écran principale se compose des pavés ci-dessous :

**Menu principal** : comprend toutes les opérations de gestion du programme réparties en catégories.

**Barre d'outils** : comporte sous forme de bouton les fonctions du menu utilisées le plus souvent. La barre d'outils est prédéfinie et donc non programmable par l'utilisateur.

**Boîte à outils** : secteur de l'écran où sont situés - sous forme de boutons, avec des touches carrées pourvues d'icône - les outils disponibles pour le traitement de l'image (Tool), repartis par catégorie (Déclencheur, Localisateurs, Contrôles, Analyses, Sortie).

**Image** : fenêtre où sont visualisées les images saisies par le capteur. Comme le mode off-line est aussi prévu (système de vision et PC non connectés), les images affichées peuvent également être chargées par PC.

**Barre d'état** : pavé comportant quelques informations générales telles que l'état du système en cours, l'état de l'outil choisi et les coordonnées du point sur lequel est situé le curseur.

**Étapes opérationnelles** : ce tableau comporte toutes les étapes opérationnelles constituant une inspection. Pour chaque étape opérationnelle le nom de l'outil, le type d'outil, l'état de l'opération effectuée (OK/Non-réussite/Erreur) et le résultat numérique sont mis en valeur.

**Paramètres** : pavé contenant les paramètres relatifs à l'outil choisi (durant la configuration - Setup) ou relatifs à la mise au point et à la saisie de l'image de référence (en mode Live).

**Graphe** : le graphe figurant en bas à droite représente l'allure de l'intensité lumineuse et de sa dérivée relativement à l'outil choisi.

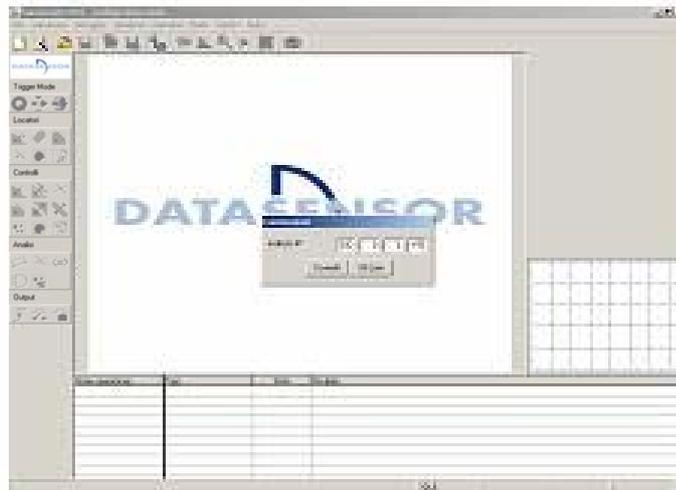
## 6.1. Modes de fonctionnement

L'Interface Graphique SCS1 peut fonctionner en traitant des images qu'elles soient saisies par le capteur ou importées d'un fichier. Les modes On-line et Off-line sont donc possibles.

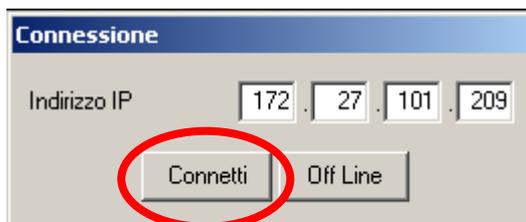
**On-line** : Capteur et PC sont connectés. On peut visualiser des images capturées par le capteur, les traiter et les enregistrer sur disque.

**Off-line** : Capteur et PC ne sont pas connectés. On peut charger des images précédemment enregistrées sur disque et les traiter.

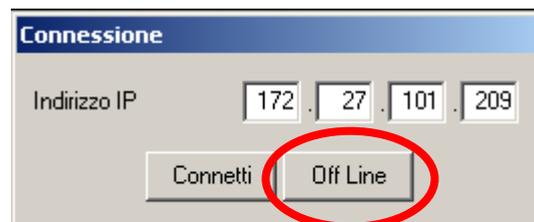
Le modes de fonctionnement est choisi lors du démarrage du programme à la page-écran ci-dessous :



En choisissant "Connecter"  
on a accès au mode On-line



En choisissant "Off-line"  
on a accès au mode Off-line

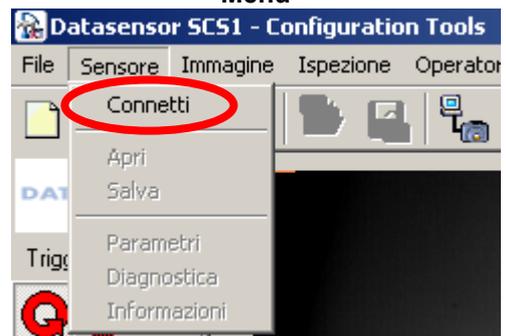


Pour ce qui est de l'adresse IP et de tous problèmes de connexion, voir les paragraphes 3.3 / 3.4. En tout temps on peut passer d'un mode à l'autre via la Barre d'outils (Toolbar) ou le Menu

Barre d'outils



Menu



### 6.2. Etats de fonctionnement du système

Le système prévoit cinq différents états de fonctionnement, chacun permettant de réaliser certaines opérations finalisées à la configuration et à l'optimisation des inspections qui seront effectuées par le capteur. A chaque état de fonctionnement correspond une icône de la barre d'outils (Toolbar) qui en favorise la sélection.

Etats du Système	
1) Mode Live	
2) Mode Setup	
3) Mode Test	
4) Mode Run	
5) Mode Test par système de vision	
6) Mode Monitor	
7) Editeur de polices (Font Editor)	

#### 6.2.1. Mode Live



Au cours du Mode Live les images saisies par le capteur sont affichées à l'écran en temps réel (à la vitesse maximale admissible pour les temps de saisie) au pavé relatif à l'image. Dans ce mode opératoire on peut avoir accès aux paramètres associés aux images saisies de manière à en optimiser la qualité.



Options du Mode Live		
Paramètres	Avancés	Sorties
Résolution	Eclairages	Mode Sortie1
Temps d'exposition	Déclencheur (Trigger)	Mode Sortie2
Gain	Enregistrement des images	
Niveau de mise au point		
Image de Référence		

### Paramètres en mode live

**Résolutions** : En tant que résolution on a prévu VGA (640x480 pixels) et ¼ VGA (320x240 pixels)



**Temps d'exposition** : durée de l'exposition à la lumière du capteur au cours de la saisie de l'image. Le temps d'exposition peut être préfixé aussi bien manuellement (en variant le chiffre correspondant à la durée en millisecondes et en cliquant sur "Appliquer") qu'automatiquement (en cliquant sur "Autoexposer"). L'image résulte d'autant plus lumineuse que le temps d'exposition est plus long.



**Gain** : incrément électronique du signal relatif à l'image. Le gain augmente la luminosité de l'image sans prolonger le temps d'exposition. Il faut toutefois faire attention, du fait qu'à un gain supérieur correspond également plus de bruit parasite qui, par conséquent, pénalise la qualité de l'image.

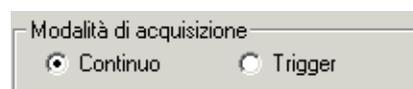
**Niveau de la mise au point** : L'intervention sur l'objectif du capteur modifie la mise au point de l'image : pour optimiser ce procédé on peut se servir aussi bien de l'image affichée à l'écran que des indicateurs au pavé des paramètres. La mise au point résulte d'autant meilleure que la valeur affichée des indicateurs est supérieure.

**Rq** : L'objectif comporte deux bagues : l'une pour régler le diaphragme et l'autre de mise au point. Entre les deux bagues se trouve une marque blanche en tant que point de repère. La bague de mise au point est caractérisée par une inscription "near" et le symbole "∞". En tournant la bague de sorte que l'inscription *near* s'approche de la marque de repère on met progressivement au point un plan plus près du capteur. En tournant de sorte que le symbole ∞ s'approche de la marque on met au point à une distance de plus en plus supérieure.

Diaphragme Foyer



**Mode Saisie** : si sélectionné en mode déclencheur (*trigger*), permet de configurer l'image de référence par l'entremise d'un déclencheur matériel. Par exemple, si l'on est en train de surveiller une scène dynamique, il est difficile, uniquement par l'appui sur la touche "enregistrer image de référence", d'obtenir un "moment" particulier de la scène cadrée. Dans ce cas, il est donc possible de régler la saisie de l'image de référence en mode déclencheur et, par l'entremise d'un déclencheur matériel, d'enregistrer plusieurs mouvements de la scène cadrée jusqu'à ce qu'on aura atteint la configuration voulue. Dans ce cas l'appui sur le bouton "enregistrer image de référence", ainsi qu'une ultérieure impulsion de déclenchement, permettent d'enregistrer cette image particulière en tant que notre image de référence.



**Image de référence** : image sur laquelle l'inspection est configurée.

Appuyer sur la touche "Enregistrer image de référence", pour stocker l'image affichée à l'écran afin qu'elle soit disponible pour la phase de configuration (Setup), mode auquel le système passe automatiquement.

Salva immagine di riferimento

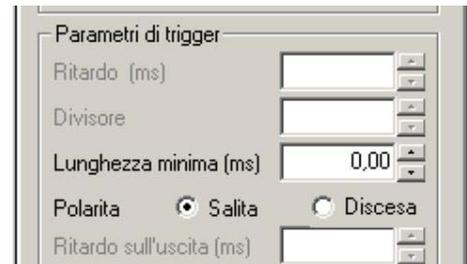
## Paramètres avancés

**Eclaireur extérieur** : un éclaireur extérieur peut être activé ou désactivé en cochant ou décochant la case correspondante. On peut également activer ou désactiver la fonction strobe.



**Paramètres du déclencheur** : paramètres se rapportant au déclencheur extérieur, n'affectant donc pas le Mode continu et le déclencheur logiciel :

- **Durée minimale de l'impulsion de déclenchement** : il se peut que le capteur reçoive de courtes impulsions dues à des parasites et non pas à un véritable signal du déclencheur. Pour prévenir toutes saisies indésirables, il est possible de fixer une durée minimale de l'impulsion de déclenchement : toutes impulsions plus courtes ne seront pas prises en compte.
- **Polarité** : le signal de déclenchement consiste en une variation de tension sur l'entrée. Cette variation peut s'avérer à partir d'une valeur élevée de tension à une plus faible (fuite) ou d'une valeur faible à une plus élevée (attaque). La sélection de "fuite" ou "attaque" permet de choisir le type de variation à prendre en compte en tant que déclencheur, l'autre type ne sera pas considéré.



**Digital relearn (réapprentissage digital)** : Si validé le système contrôle le signal d'entrée configurable avant toute inspection (broche 3 du connecteur M12). Si la valeur logique du signal est vraie, l'image de référence du script courant sera remplacée par l'image saisie par la suite. Cette fonction est utile pour les inspections où il faut vérifier l'exactitude d'un numéro du lot d'une production, où l'opérateur peut mettre à jour le numéro du lot tout simplement en remettant en mémoire l'image de référence.

**Enregistrement des images sur le capteur** : au cours de l'inspection on peut stocker dans la mémoire du capteur les images qui sont traitées ; de cette manière il est possible de les visualiser après coup en mode Test, pour vérifier le fonctionnement des outils de traitement. On peut choisir entre trois modes de stockage différents : enregistrer toutes les images traitées, uniquement celles ayant engendré la non-réussite de l'inspection ou choisir de n'enregistrer aucune image. On peut enregistrer jusqu'à 10 images. Une fois cette limite franchie, les nouvelles images en entrée vont recouvrir celles existantes, selon le principe PEPS : l'image la plus ancienne existant en mémoire est remplacée par la dernière capturée.



## Sorties

Sont disponibles deux sorties numériques grâce auxquelles on obtient des informations concernant l'inspection en cours. De cette manière on peut configurer :

- **Fonctionnement normal** : la sortie change d'état sur la base des résultats de l'inspection (OK/Non-réussite), si les outils ont été bien configurés.
- **Mode basculement (toggle)** : la sortie change d'état chaque fois qu'un cycle d'inspection est achevé.



## Enregistrement de l'image

En Mode Live on peut enregistrer l'image, actuellement affichée à l'écran, sur un fichier sous le format Bitmap. Pour ce faire il suffit de cliquer sur l'icône de la barre d'outils (Toolbar) :



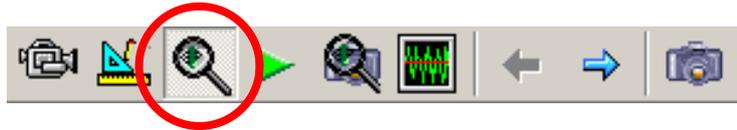
ou de choisir la rubrique "Enregistrer image" au menu "Image".

### 6.2.2. Mode Setup



Ce mode permet d'introduire des opérateurs (tools) avec lesquels on peut traiter l'image. Chaque opérateur constitue l'une des étapes opérationnelles composant l'inspection. Les opérateurs (tools) sont décrits en détail aux paragraphes 6.4 et 6.5

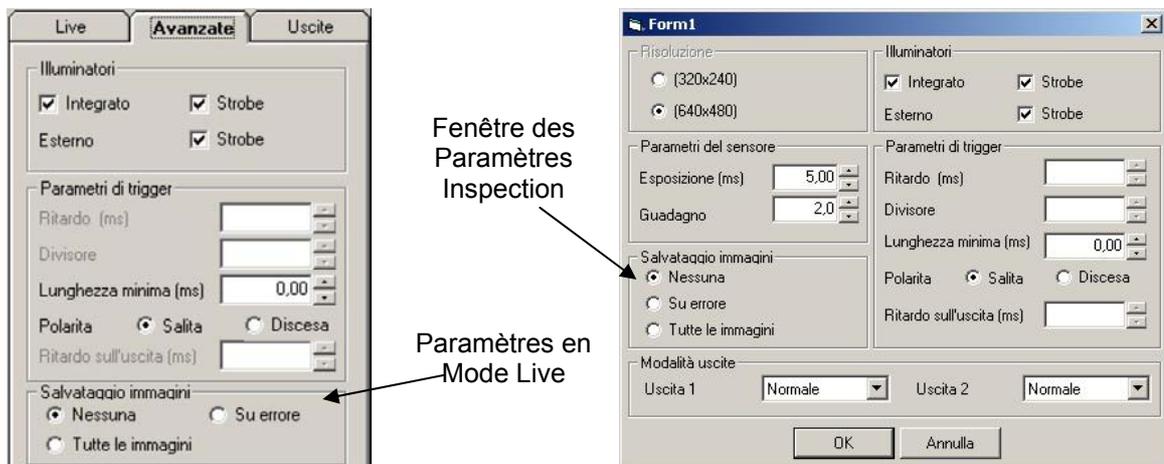
### 6.2.3. Mode Test



Mode permettant d'analyser les images capturées et traitées en cours d'inspection. Avec les paramètres avancés du Mode Live ou à la rubrique "Paramètres inspection" du menu "Inspection" on peut choisir d'enregistrer les images traitées par le capteur en cours d'inspection. On peut enregistrer toutes les images, uniquement celles ayant engendré une non-réussite ou on peut choisir de n'enregistrer aucune image. Les images sont stockées dans la mémoire du dispositif et mises à disposition pour le Mode Test.

Pour avoir accès aux images enregistrées suivre les marches ci-dessous :

- 1) S'assurer en cours de Setup d'avoir choisi l'option d'enregistrement des images :

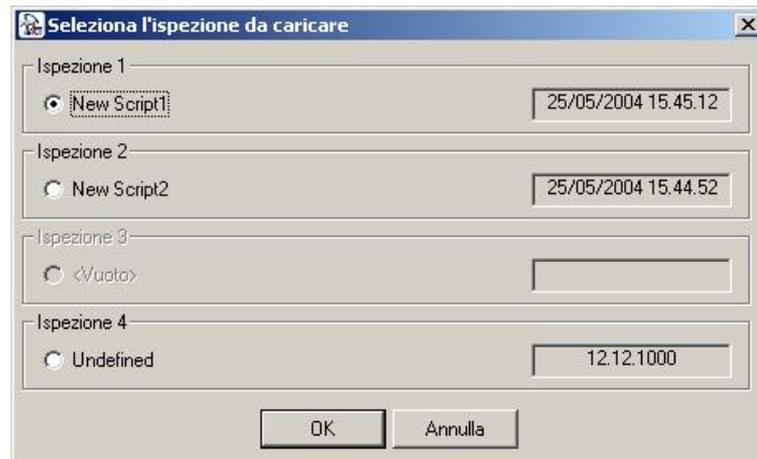


- 2) Lancer une inspection sur le capteur (non connecté au PC), de sorte qu'il traite quelques images.
- 3) Se connecter à nouveau au capteur et ouvrir l'inspection qui a été utilisée. A ce stade cliquer sur l'icône de la barre à outils (Toolbar) :

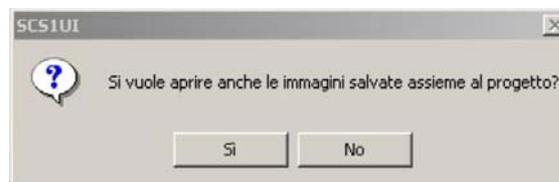


ou choisir "Ouvrir" au menu "Capteur".

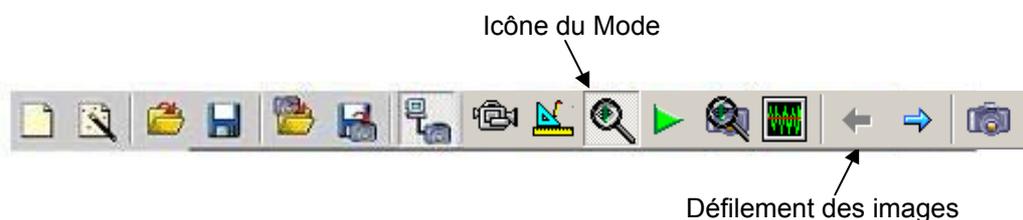
Dans la fenêtre qui s'affiche, choisir l'inspection désirée et cliquer sur le bouton OK.



- 4) Après quoi s'affiche une fenêtre vous demandant si l'on veut ouvrir des images enregistrées avec l'inspection : cliquer sur OUI pour valider.



- 5) A ce stade les images pour le Test sont disponibles, grâce à l'icône de la barre à outils on peut passer au Mode Test. Une fois en Mode Test, la barre à outils (ToolBar) présente deux flèches bleues, permettant de choisir les images enregistrées. Le nombre maximum d'images qu'on peut enregistrer est 10, la mémoire est gérée selon le principe PEPS : le nombre d'images maximum dépassé, toute nouvelle image saisie remplace la plus ancienne existant en mémoire



Rq: une fois l'Interface Graphique du SCS1 fermée, les images pour les tests sont automatiquement effacées. Pour les mettre en mémoire et, donc, à disposition à l'avenir, il faut enregistrer l'inspection en cours sur un fichier après avoir téléchargées les images du capteur. De cette manière, chaque fois que l'inspection sera ouverte après coup, l'utilisateur aura également accès aux images de test.

#### 6.2.4. Mode Run



Le PC traite les images en provenance du capteur en temps réel. Dans cet état de fonctionnement, il n'est pas possible de choisir ou modifier les étapes opérationnelles. Le capteur n'exécute que la saisie des images.

REMARQUE : Si l'on a activé le déclencheur matériel, il faut donner les impulsions de déclenchement (trigger) pour traiter les images.

### 6.2.5. Mode Test par système de vision



Mode permettant d'analyser la dernière image capturée et traitée en cours d'inspection. Il est possible d'utiliser cet outil dans deux modes différents :

#### 1. Premier mode :

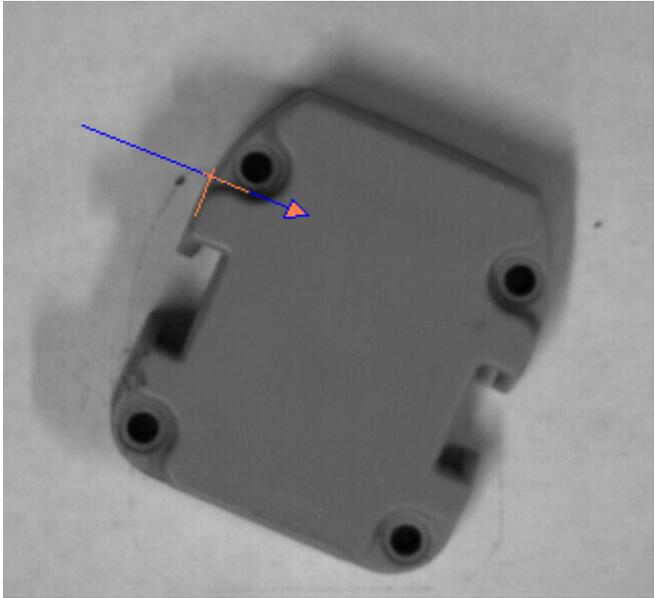
Est le même mode que le *Mode Test*, il faut donc prérégler une inspection, de manière explicite, pour l'enregistrement des images ainsi qu'il est décrit sous points 1 et 2 de la section 6.2.3 concernant le *Mode Test*.

#### 2. Second Mode :

Dans ce second mode on utilise l'outil *Enregistrer Image* (voir section 6.11.3). Par l'entremise de l'outil *Enregistrer Image* il est donc possible de faire enregistrer l'image, en cours de saisie et de traitement, à une inspection, d'après l'état d'un opérateur. Par exemple si l'on configure l'outil *Enregistrer Image* de sorte qu'il enregistre l'image lorsque un outil ne détecte pas sa normale condition d'utilisation, soit qu'il se met en *NON-REUSSITE*, on pourra, lors d'une connexion successive au capteur, contrôler l'image de la dernière inspection, ayant mis l'opérateur spécifique en condition d'erreur, en appuyant sur le bouton du *Mode Test par système de vision*.

Voici un exemple explicatif :

1. Prérégler une inspection (même sans enregistrement des images) au menu *Avancées* du mode *Live* avec un opérateur de localisation ou de contrôle. Si l'on veut (comme dans cet exemple) que l'image ne soit enregistrée que lorsque l'opérateur choisi se met en non-reussite, il faudra utiliser également un *opérateur logique* pour faire le *non* de l'état de l'opérateur ci-dessus.



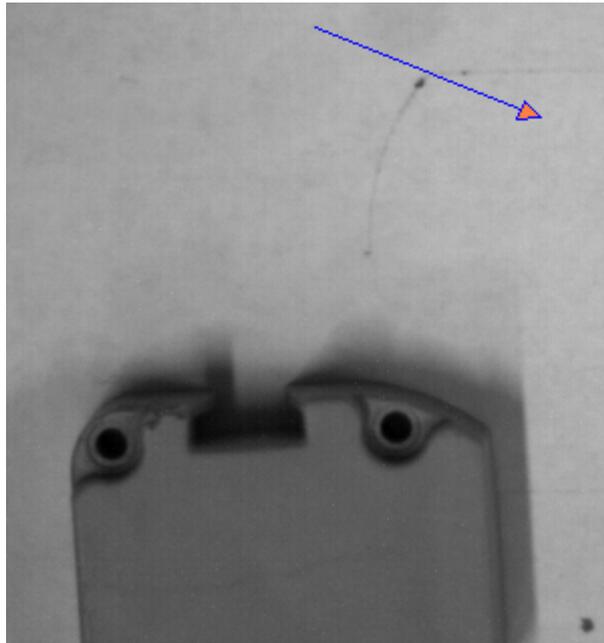
Opérateur logique pour le non de l'état du localisateur de frontières (edge locator)

Opérateur gérant l'enregistrement des images

Opérateur d'enregistrement des images

Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Trigger Mode	Continuo		
Edge Locator	Localatore a edge	OK	X = 275 Y = 196 Angolo = 22
Not Edge Locator	Operatore Logico	FALLIMENTO	
Save IF(Not Edge Locator)	Salva immagine		

2. Prérégler l'outil d'enregistrement des images en l'associant soit à l'outil à l'examen soit à l'opérateur logique pour le *non* de l'état de l'outil selon qu'on souhaite enregistrer l'image quand l'outil est en état *OK* ou en état *NON-REUSSITE*.
3. Envoyer l'inspection au capteur ainsi qu'il est décrit à page 33.
4. A ce stade, lorsque la condition d'enregistrement de l'image se produit, on peut visualiser cette image en se connectant à nouveau au capteur et en cliquant sur l'icône du *Mode Test*  par *système de vision*. Cela permet d'afficher la dernière image enregistrée par SCS à la fenêtre principale de l'Interface Graphique.



Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Trigger Mode	Continuo		
Edge Locator	Localizzatore a edge	<b>ERRORE</b>	
Not Edge Locator	Operatore Logico	<b>OK</b>	
Save IF(Not Edge Locator)	Salva immagine		

Les images ci-dessus sont ce que le capteur visualise si l'on clique avec la souris sur le *Mode Test par système de vision*. Dans ce cas la pièce contrôlée s'est déplacée en mettant en condition d'erreur le *localisateur de frontières* et en état *OK* l'*opérateur logique*. Ce qui se traduit dans la sauvegarde de l'image en cours de traitement qui est celle qui s'affiche lors de l'appui sur l'icône



### 6.2.6. Mode Monitor



Le mode Monitor s'utilise pour évaluer les performances de l'inspection en cours sur le capteur. Dans cette condition le mode exécution (run) est forcé sur le capteur qui traite les images saisies et il transmet les résultats obtenus au PC. L'écran ne présente pas les images saisies par le capteur, par contre ne s'affichent que les résultats sous forme textuelle. Pendant que le capteur est en service, l'écran présente quelques informations sur les opérateurs utilisées telles que l'état, les résultats et le temps d'exécution.

Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Blob	blobCount	OK	Execution Time = 11,06 (ms) Number = 1
Edge	edgeMeasure	OK	Execution Time = 2,31 (ms) X = 172 Y = 193 Angolo = 0
Calibro	externalCalibre	OK	Execution Time = 1,70 (ms) Distanza = 64
Pass	test	OK	Execution Time = 0,00 (ms)

Pour passer au Mode Monitor, il faut avoir précédemment mis en mémoire une inspection sur le capteur, de sorte que le traitement puisse être activé.

REMARQUE : Si l'on a activé le déclencheur matériel, il faut donner les impulsions de déclenchement (trigger) pour traiter les images.

### 6.2.7. Editeur de polices (Font Editor)

Dans ce mode le système est en mesure de créer et modifier de nouvelles polices.

On peut accéder à l'éditeur de polices en sélectionnant le menu Inspection/Font Manager (Gestionnaire de Polices), en cliquant sur l'icône de l'éditeur de polices dans la barres à boutons ou en choisissant une <new font> ( nouvelle police de caractères) parmi les options

La procédure de création d'une nouvelle police de caractères s'avère en 4 volets distincts :

- saisie ou chargement d'une image
- rangement en cases
- apprentissage de chaque caractères
- enregistrement sur disque

#### Saisie

La première chose à faire aussitôt après le lancement de l'éditeur de polices (Font Editor) est la saisie d'une image à traiter. Si le capteur n'est pas connecté au PC, exécutant la programmation, le système propose de choisir une image à télécharger du disque.

Si par contre le capteur est connecté au PC, une image est montrée à vidéo en temps réel (live video). Avec les contrôles au pavé en haut à droite on peut modifier les conditions de saisie des images. Si l'éditeur de polices (Font Editor) a été lancé au cours d'une création d'une inspection, la configuration initiale du système de vision est la même que celle du script. Une fois qu'on a obtenu une image satisfaisante,



avec le texte à l'horizontale (la phase d'apprentissage ne prévoit pas de rotation de l'image), appuyer sur le bouton next (suivant).

### Rangement en cases

Dans cette phase les positions des caractères à mettre en mémoire sont identifiées.

Dans l'image principale s'affiche un rectangle délimité en bleu à l'intérieur duquel la première ligne de caractères est mise en cases. Tous les caractères identifiés s'affichent contournés d'une ligne bleue en tirets.

Au pavé en haut à droite on peut modifier les paramètres de rangement en cases. La signification de paramètres est la même que celle des opérateurs de OCR et de OCV.

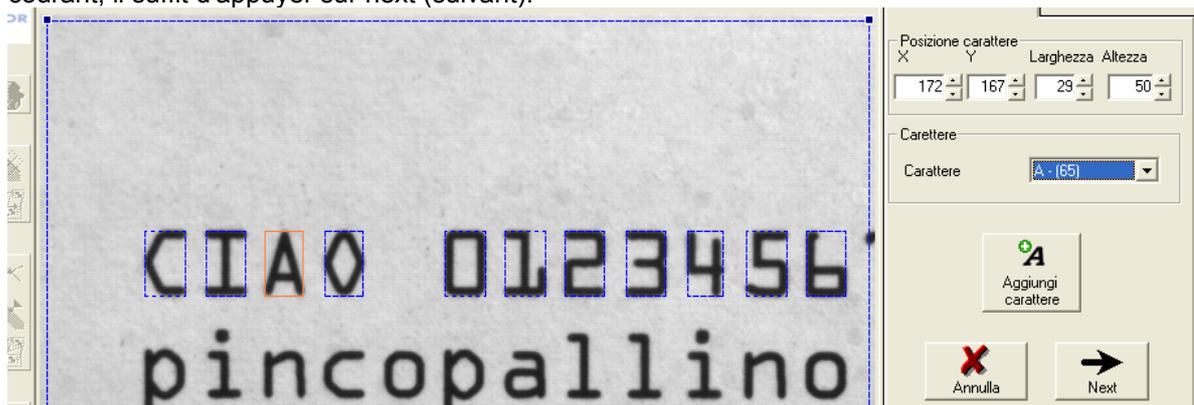
Si l'on souhaite ajouter les caractères de la seconde ligne (ou plus), il suffit de déplacer la zone d'intérêt de sorte que la première ligne soit exclue du rangement en cases.

L'appui sur le bouton Next (Suivant) permet de passer à la phase d'apprentissage de chaque caractère.

### Apprentissage des caractères

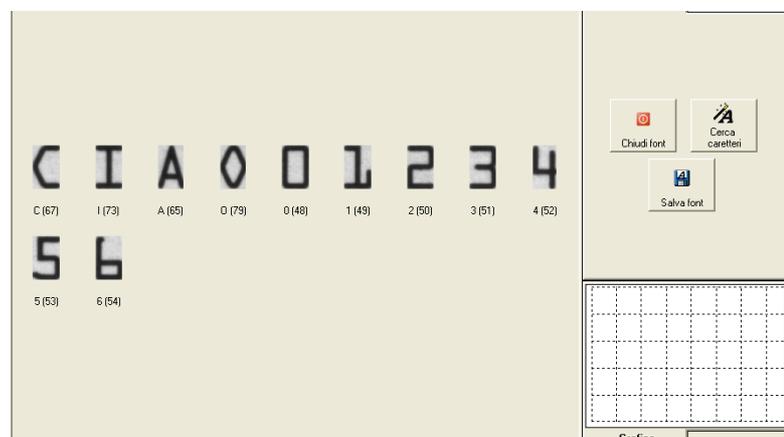
Pour chaque caractère rangé dans la case, le système demande son code ascii.

Le caractère courant est mis en valeur par un rectangle orange. Si l'on veut ajouter le caractère courant à la police, il faut sélectionner son symbole dans le champ caractère en haut à droite et cliquer ensuite sur le bouton "Ajouter Caractère". Si, par contre, on ne veut pas ajouter le caractère courant, il suffit d'appuyer sur next (suivant).



Une fois qu'on a examiné tous les caractères rangés dans les cases, on passe à l'enregistrement de la police.

### Enregistrement des polices



L'apprentissage des caractères terminé, s'affiche toute la police de caractères saisie. A ce stade on peut l'enregistrer, ajouter d'autres caractères à la police en cours (en cliquant sur le bouton "Rechercher caractères") ou sortir de l'éditeur de polices (Font Editor).

### 6.3. Menu et Barre d'outils

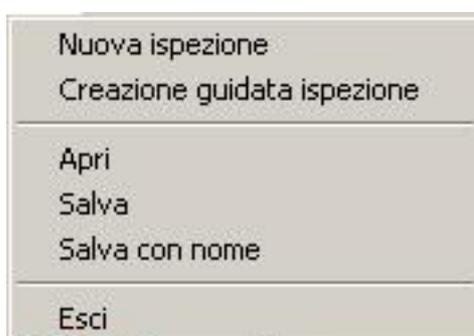
#### 6.3.1. Menu Principal (Main Menu)

Le menu principal est organisé dans huit catégories, chacune d'entre elles permettant l'accès à certains paramètres du système.



Voici les rubriques contenues dans le menu. Un "\*" indique que la rubrique est également présente dans la barre d'outils (toolbar) et deux "\*\*\*" indiquent les outils existant dans la boîte à outils (toolbox).

#### Fichier :



- *Nouvelle inspection(\*)* : crée une nouvelle inspection.
- *Création pilotée d'une Inspection(\*)* : crée une nouvelle inspection de manière pilotée à l'aide de l'assistant Wizard.
- *Ouvrir(\*)* : ouvre une inspection existante à partir d'un fichier
- *Enregistrer(\*)* : enregistre une inspection existante à partir d'un fichier, en stockant également les images refusées, s'il y en a.
- *Enregistrer sous* : enregistre une inspection sous un nom autre que celui spécifié.
- *Esc* : ferme l'Interface Graphique SCS1

#### Capteur :



- *Connecter/Déconnecter* : permet de connecter/déconnecter le PC et le capteur
- *Ouvrir(\*)* : ouvre une inspection enregistrée sur le capteur
- *Enregistrer(\*)* : enregistre une inspection sur le capteur
- *Paramètres* : accès aux paramètres du capteur
- *Diagnostic* : accès au diagnostic du capteur
- *Informations* : accès aux informations d'usine du capteur.

La sélection de "Paramètres" rappelle une fenêtre permettant de configurer les paramètres de réseau, l'inspection en cours (aussi bien que celle qui sera automatiquement exécutée lors de la mise sous tension), le niveau de débogage, et la porte série, tout comme le protocole de sortie (voir Figure 2 - paramètres du capteur).

Le *niveau de débogage* est un outil d'analyse technique, permettant au micrologiciel à l'intérieur du capteur de créer un *fichier journal (logfile)* où se trouvent en mémoire des données techniques relatives à l'état de la mémoire du capteur, les appels des procédures, etc. Cet outil étant essentiellement technique, le normal utilisateur peut aussi se passer de son utilisation.

Au cas où l'on aurait préfixé un *niveau de débogage* autre que 0, on pourra rappeler le fichier journal (logfile) après coup, depuis l'Interface Graphique, grâce au menu *Options* → *Télécharger le fichier de débogage*.

Tout changement des paramètres (tel que l'adresse IP) ne prendra effet qu'après déconnexion du capteur.

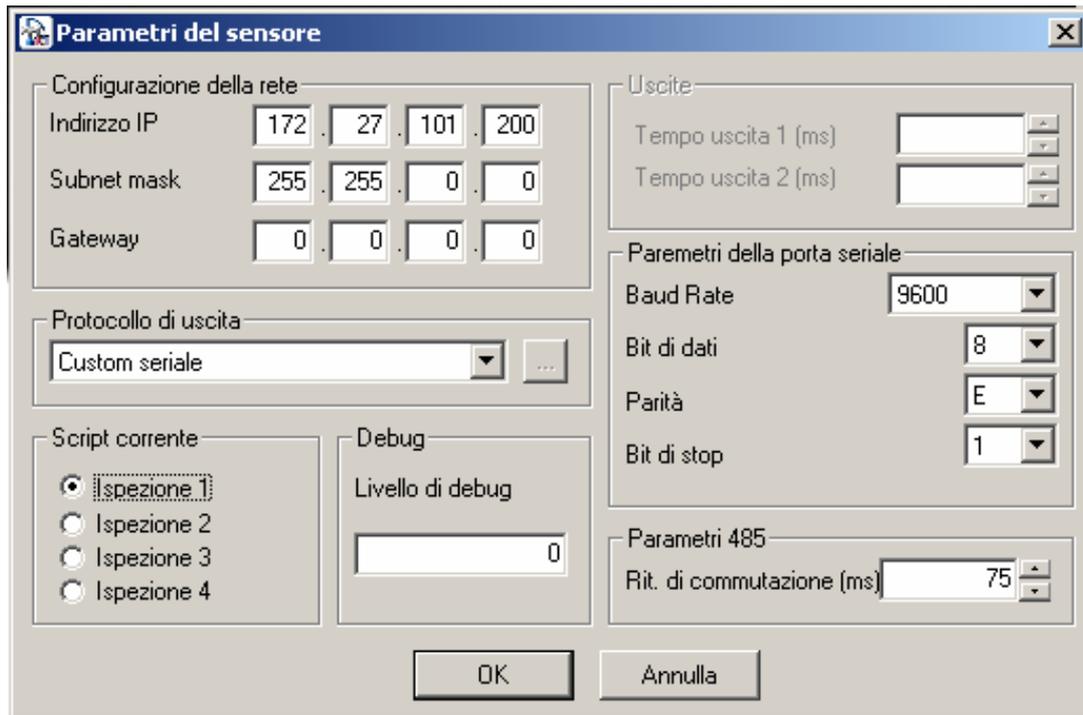
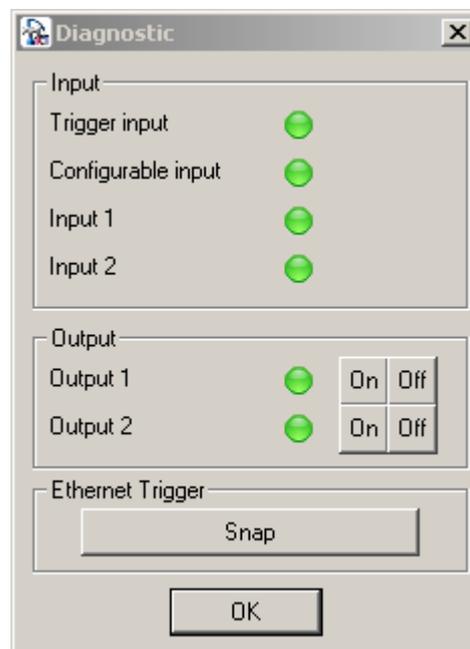
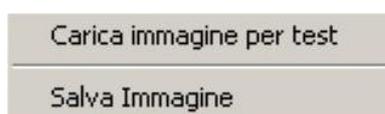


Figure 2 - paramètres du capteur

La sélection de "Diagnostic" rappelle une fenêtre permettant de contrôler l'état des entrées numériques du capteur (déclencheur, entrée configurable, entrée 1 et entrée 2) tout comme l'état des sorties numériques du capteur (sortie 1 et sortie 2), dont on peut également contrôler le bon fonctionnement de l'activation/désactivation à l'aide des boutons ON/OFF prévus à cet effet.



La sélection de "Informations" rappelle une fenêtre permettant de contrôler les paramètres du capteur tels que le *nom du dispositif*, le *type de modèle* (Entrée numérique, RS485, RS232), la *version du micrologiciel*, et l'Adresse MAC de l'interface de réseau sur le dispositif.

**Image :**

- **Charger image pour Test** : charge une image en la mettant dans le groupe d'images disponibles pour le test. Il peut s'agir d'une image saisie par le capteur ou de n'importe quelle image Bitmap, respectant le format nécessaire au programme (résolution 648x480 ou 320x240, image en tons de gris)
- **Enregistrer Image** : enregistre sur fichier l'image en cours sous format Bitmap.

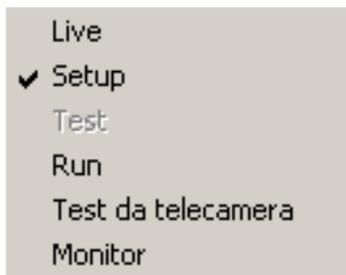
**Inspection :**

- **Charger image de référence** : permet de charger une image, précédemment saisie et stockée, pour la mettre à disposition en tant qu'image de référence.
- **Paramètres de l'inspection** : accès aux paramètres de l'inspection

La sélection de "Paramètres de l'inspection" rappelle une fenêtre mettant à disposition quelques-uns des paramètres (qui parfois sont modifiables) qui sont accessibles également en Mode Live (voir paragraphe 6.2.1) :

**Opérateurs :**

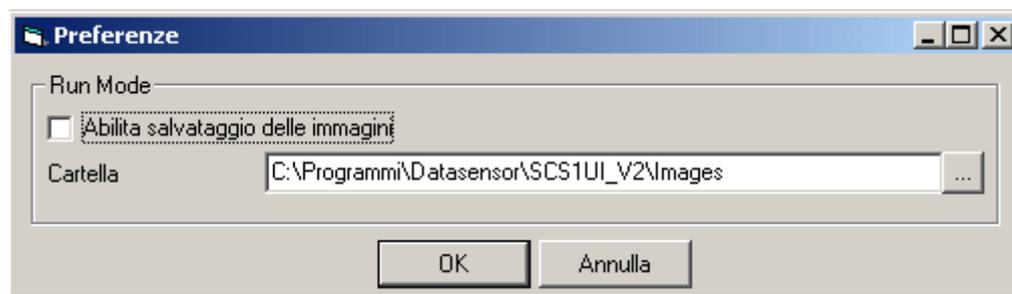
- **Mode Déclencheur (Mode Trigger)\*** : Liste des modes de déclenchements disponibles .
- **Localisateurs\*\*** : Liste des opérateurs de localisation.
- **Mesures\*\*** : Liste des opérateurs de mesure.
- **Analyse \*\*** : Liste des opérateurs d'analyse.
- **Sortie\*\*** : Liste des opérateurs de sortie.
- **Effacement opération\*** : efface l'opérateur sélectionné.

**Mode :**

- *Live\** : met le programme en mode Live (temps réel)
- *Setup\** : met le programme en mode Setup (réglage)
- *Test \** : met le programme en mode Test
- *Run\** : met le programme en mode exécution
- *Test par système de vision\** : met le programme en mode Test par système de vision
- *Monitor\** : met le programme en mode Monitor

**Options :**

- *Préférentiels* : amène au menu des préférentiels
- *Mettre à jour micrologiciel* : permet de débiter la mise à jour du micrologiciel du capteur
- *Télécharger fichier de débogage* : permet le stockage sur PC du fichier de débogage, produit par le capteur sur la base du niveau de débogage introduit.
- *Langue* : Permet de choisir la langue de l'Interface Graphique

**Préférentiels:**

*Valider enregistrement des images* : lorsqu'on coche cette option, on peut valider l'enregistrement des images saisies par le capteur sur votre PC sous le répertoire spécifié dans la zone de saisie *Dossier* . De cette manière, en mettant le capteur en mode *Run*, via l'Interface Graphique, on pourra enregistrer jusqu'à 10.000 images ; après quoi les images suivantes, enregistrées du capteur, recouvriront les images précédemment enregistrées. Cela permet d'obtenir un outil d'analyse en plus, s'il devait se présenter des anomalies lors de l'exécution d'une inspection.

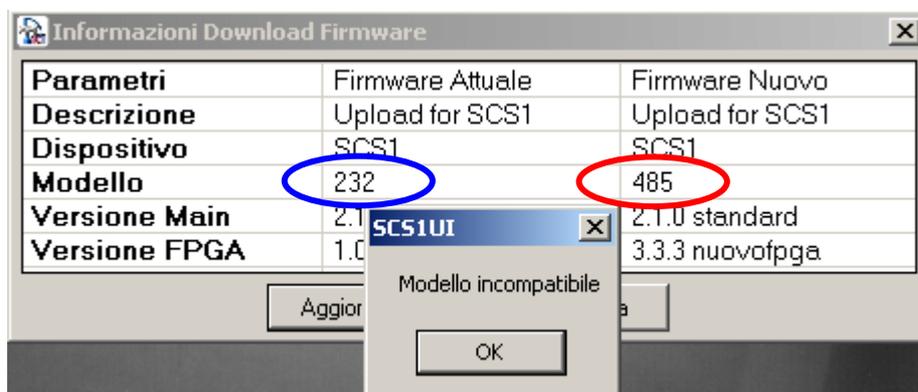
**Mise à jour du Micrologiciel :**

En cliquant sur *Mise à jour Micrologiciel* s'affiche la page-écran d'informations ci-dessous :

Parametri	Firmware Attuale	Firmware Nuovo
Descrizione	Upload for SCS1	Aggiornamento FW
Dispositivo	SCS1	SCS1
Modello	232	232
Versione Main	2.1.0 standard	2.1.0 standard
Versione FPGA	1.0.0 standard	3.3.3 nuova versione

Elle permet de vérifier les caractéristiques du *micrologiciel*, existant dans le capteur, et de les comparer avec les caractéristiques du nouveau *micrologiciel* qu'on veut installer sur le capteur. La nouvelle version de SCS1 présente des contrôles additionnels, pour faciliter l'utilisateur dans le procédé de mise à jour du *micrologiciel* du capteur.

Les nouveaux contrôles concernent l'impossibilité de mettre à jour un modèle donné de SCS1 (ex. RS232) avec un modèle différent de *micrologiciel* (ex. RS485) ainsi que l'image ci-dessous le montre :



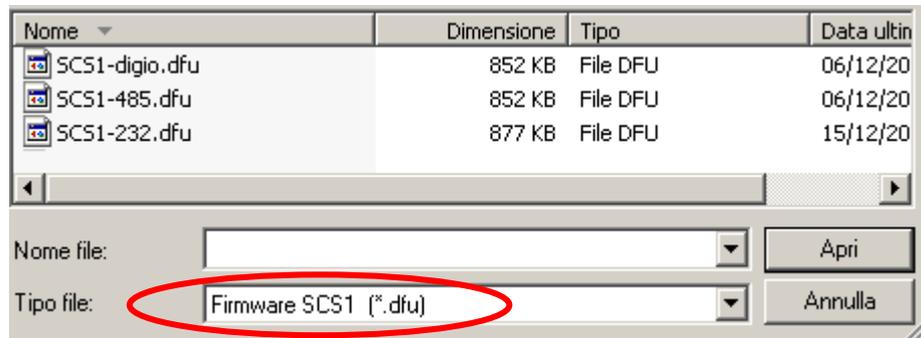
On a introduit un contrôle sur la version du même modèle de *micrologiciel* en ajoutant un avertissement lorsqu'on essaie de mettre à jour un SCS par une version de *micrologiciel* inférieure p/r à la version d'usine ou, en tout état, inférieure à la version de *micrologiciel* installée sur le capteur lors de la mise à jour:



Il y a enfin un contrôle sur la version du *bitstream* (flux numérique) de l' *FPGA*. Si l'on essaie de charger sur le capteur un *bitstream* plus "ancien" que celui actuellement existant dans le capteur, s'affiche un avertissement semblable à ceux repris plus haut :



**REMARQUE :** A partir de la nouvelle version de l'Interface Graphique (celle dont il est question dans cette notice) l'extension du progiciel de mise à jour du *micrologiciel* ne sera plus ".fw" mais elle sera par contre ".dfu":



**Aide :**

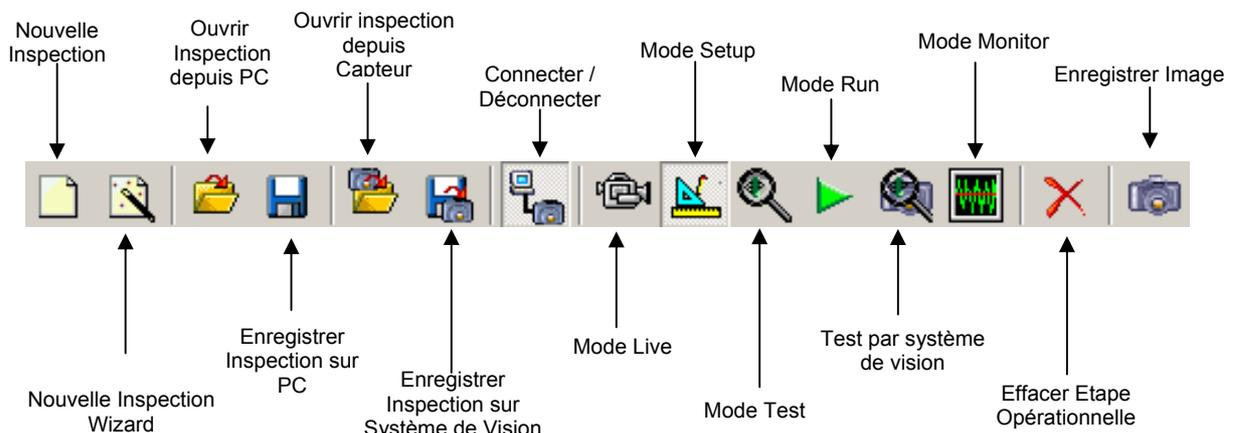


- *Aide* : ouvre l'aide en ligne du programme
- *Informations* : informations contextuelles

### 6.3.2. Barre d'outils (Toolbar)

La barre d'outils se compose d'un jeu de boutons permettant l'accès rapide aux fonctions du programme d'usage fréquent.

Il ne faut pas confondre la barre d'outils (Toolbar), permettant l'accès aux fonctions générales du système, avec la boîte à outils (Toolbox), grâce à laquelle on peut sélectionner les outils de traitement des images.



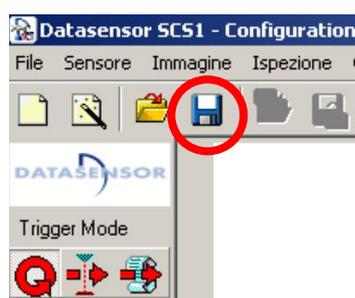
## 6.4. Stockage et gestion des inspections

Les inspections configurées via l'Interface Graphique SCS1 peuvent être stockées aussi bien sur PC que sur capteur. Le PC assure la mise aux archives d'un grand nombre de projets. Le capteur peut mettre en mémoire jusqu'à quatre inspections et les met à disposition pour leur utilisation immédiate

### 6.4.1. Stockage sur mémoire PC

Pour enregistrer l'inspection sur le PC, il suffit de choisir l'icône de la barre d'outils (Toolbar) ou la rubrique correspondante, au menu "Fichier" et, dans la fenêtre qui s'affiche, taper le nom qu'on veut assigner à l'inspection.

**Barre d'outils ( Toolbar )**



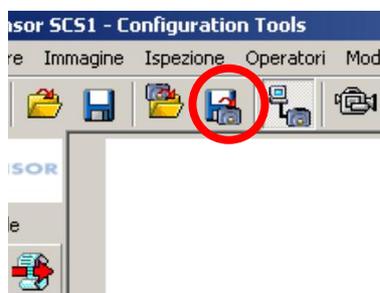
**Menu**



### 6.4.2. Transfert et stockage de l'inspection sur mémoire capteur

Le capteur dispose de quatre positions de mémoire (slots) sur lesquelles on peut stocker quatre inspections différentes. Pour enregistrer l'inspection sur le capteur, il suffit de choisir l'icône de la barre d'outils ou la rubrique correspondante du menu "Capteur" (si l'inspection n'a pas été précédemment enregistrée sur PC le système demande si vous voulez le faire ou non avant d'enregistrer sur le capteur, ce qui n'est pas obligatoire, bien que généralement conseillé).

**Barre d'outils (Toolbar)**



**Menu**



La page-écran ci-dessous s'affiche :



Choisir l'espace (slot) dans lequel enregistrer l'inspection et cliquer sur "OK".

## 6.5. Mode Trigger (Mode Déclencheur)

Pour des inspections d'objets en mouvements il faut définir les instants de capture des images pour assurer la présence des objets à détecter dans la zone du cadrage le moment de la capture.

Afin d'assurer au mieux toute la flexibilité possible, le système dispose de trois modes différents de déclenchement, dont l'utilisation doit être évaluée avec attention d'après les exigences de l'application

### 6.5.1. **Trigger Hardware (Déclencheur Matériel)**

Le mode Déclencheur Matériel est un dispositif extérieur (ex.: cellule photo) qui livre au capteur le signal, déterminant l'instant de la capture de l'image, et démarre donc le cycle d'inspection.

### 6.5.2. **Mode Continu**

L'utilisation du Mode Continu permet la réalisation à grande vitesse et sans interruption des opérations de saisie et traitement. Le capteur saisit une image, la traite et, dès qu'il est prêt, en capture une autre en répétant le cycle en continu. Le départ de la saisie de l'image en cours s'avère en fin du cycle d'inspection précédent.

Le Mode Continu est très utile pour tester, grâce à l'utilisation du Mode Run, une inspection que l'on vient de configurer, du fait qu'il assure le rafraîchissement constant des résultats obtenus indépendamment du contenu d'informations des images saisies. Son utilisation doit, en tout état, être pondérée avec attention, du fait que le nombre d'images capturées par seconde est limité de la durée de l'inspection en cours et les images elles-mêmes n'ont aucune relation avec la position où se trouve l'objet qu'on veut contrôler, avec les retombées qui en découlent pour la fiabilité de l'inspection.

### 6.5.3. **Trigger Software (Déclencheur Logiciel)**

Le mode Déclencheur Logiciel prévoit l'introduction par voie graphique d'un outil logiciel démarrant la capture d'une image.

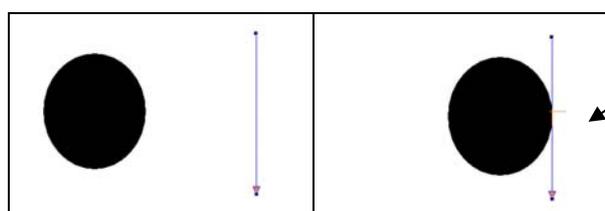
En mode Déclencheur Logiciel le cycle de saisie et de traitement des images s'avère de manière continue ainsi que dans le Mode Continu, toutefois avec une différence fondamentale : après saisie de l'image, avant de passer au traitement complet, il y a la vérification si la condition établie du Déclencheur Logiciel est respectée ou non.

La condition d'après laquelle on décide si traiter ou non est normalement liée à la position de l'objet qu'on souhaite inspecter, de cette manière on empêche que des images non significatives soient traitées, ce qui procure fiabilité à l'inspection tout en économisant le temps qui serait perdu pour des traitements non-significatives.

Description : Le Déclencheur Logiciel peut être comparé à une cellule photoélectrique sensible à des variations de luminosité de l'image saisie par le capteur.

Le déclencheur logiciel est représenté à l'écran tel qu'une ligne en tirets, se terminant avec une flèche qui identifie le sens du traitement. Cette ligne identifie également la portion d'image traitée par l'outil.

La condition faisant déclencher le traitement est déterminée par une variation de la luminosité le long de la ligne de traitement, due au passage des zones claires aux zones sombres de l'image ou inversement. Cette condition est typiquement vérifiée au passage de l'objet à inspecter, pourvu qu'il ait un contraste suffisant sur l'arrière plan.



Le moment du passage de l'objet, le Déclencheur Logiciel détecte la variation d'intensité lumineuse due au passage d'un arrière plan clair à un objet sombre

Positionnement : Au point de vue graphique le Déclencheur Logiciel s'introduit moyennant la sélection de deux points sur l'image : le premier extrême est positionné par l'appui sur la touche de gauche de la souris, le second lors de son relâchement.



Une fois le déclencheur positionné, il peut être déplacé en le tournant autour de l'un de ses extrêmes.

La translation s'effectue en intervenant sur la touche de gauche de la souris au niveau de la zone visible de l'objet et en le glissant -déposant dans la nouvelle position.

Au cours de l'action, le déplacement de l'objet est suivi par l'utilisation d'une ligne en tirets identifiant la nouvelle position de l'objet ; le nouveau dessin complet de l'outil ne s'avère toutefois qu'au relâchement de la touche de gauche.

Si le déplacement commence à partir de l'un des sommets de la flèche (autour desquels s'affichent des "poignées" prévues à cet effet), au lieu de déplacer l'objet entier, c'est la position du seul sommet qui est modifiée ; dans ce cas aussi, on peut observer le mouvement grâce à la visualisation d'une ligne en tirets qui suit les mouvements de la souris jusqu'au relâchement de l'objet déclenchant le nouveau dessin de l'objet entier. Au cours de la rotation la longueur de l'objet peut également varier.

*L'utilisateur ne peut utiliser **qu'un déclencheur logiciel** qui devient automatiquement la première étape opérationnelle de l'inspection.*

*Exemple :*

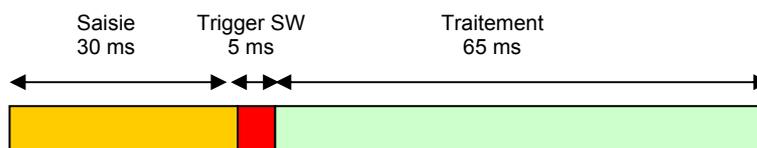
Comparaison Mode Continu - Déclencheur Logiciel (Trigger Software)

Supposons d'avoir configuré une inspection d'une durée totale de 100 ms en utilisant le Déclencheur Logiciel.

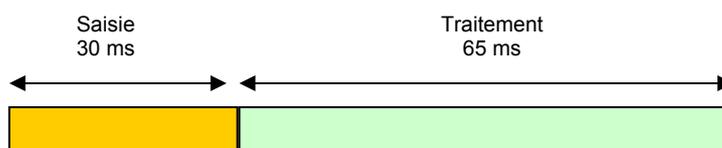
Le temps nécessaire à la saisie d'une image est d'env. 30 ms.

Le temps de traitement du Déclencheur Logiciel est d'env. 5 ms.

Supposons que les 65 ms restantes soient dédiées au traitement complet de l'image (ex. évaluation d'une surface).



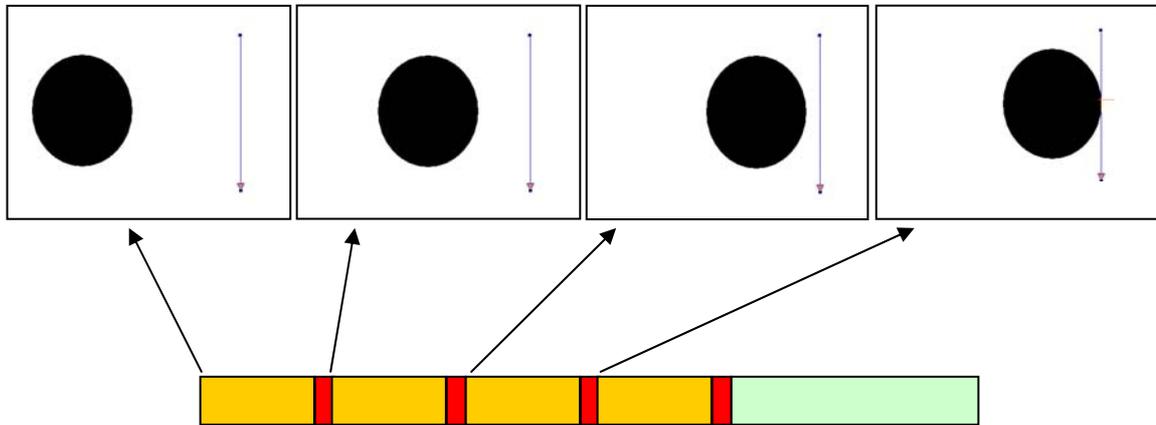
La même inspection, en Mode Continu, aurait une durée de 95 ms,



Supposons vouloir détecter un objet noir en mouvement de gauche à droite sur un arrière plan blanc et d'en vouloir calculer la surface. Pour le calcul de la surface on utilise un autre outil, que, pour l'instant, il ne vaut pas la peine d'analyser ; il est toutefois important de souligner que pour le bon fonctionnement de l'inspection, il doit se trouver entièrement dans le champ de la prise de vue du capteur lors de la saisie de l'objet.

### 1) Mode Déclencheur Logiciel (Trigger Software)

Le Déclencheur Logiciel analyse l'image saisie et recherche une variation de luminosité le long de la ligne qui l'identifie. Celle-ci est la condition nécessaire pour que le traitement soit achevé.

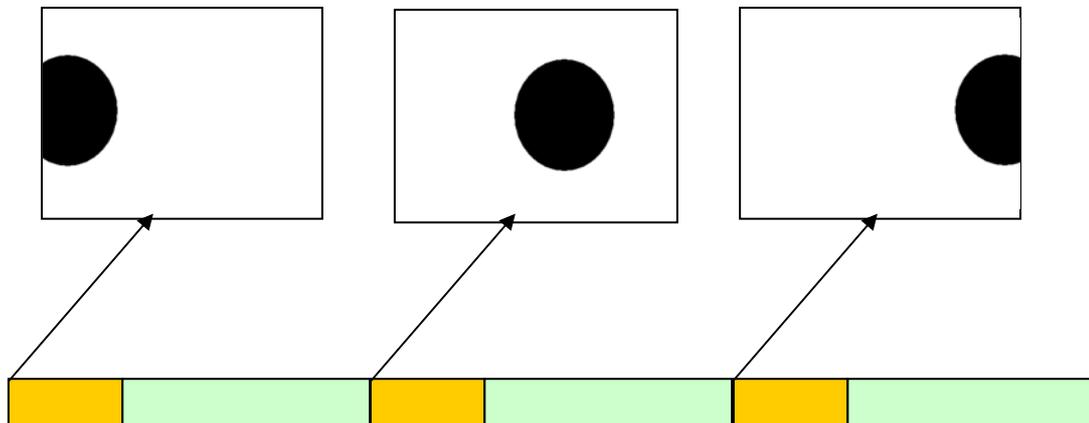


Au cours des trois premiers cycles d'inspection (se référant aux trois premiers photogrammes en figure) le capteur saisit l'image mais le traitement est immédiatement coupé, la condition imposée par le Déclencheur Logiciel n'étant pas respectée. Dans le quatrième cycle, l'objet intercepte la ligne et le traitement est donc achevé.

De cette manière on est surs que l'image analysée est celle significative pour le contrôle qu'on veut faire.

### 2) Mode continu

Il n'y a aucune condition sur le traitement, les images sont saisies et traitées sans distinction.



Il est évident que les images saisies ne sont pas toutes significatives : la première et la troisième, par exemple, entraîneraient la non-réussite d'une inspection sur la surface de l'objet, même s'il s'agit d'un bon objet.

On insiste sur le concept que le Mode Continu est très utile en cours d'évaluation du fonctionnement d'une inspection qu'on vient de configurer.

#### 6.5.4. Trigger Ethernet (Déclencheur Ethernet)

Le mode Déclencheur Ethernet est un dispositif extérieur (ex. : un automate programmable) connecté via ethernet, qui livre au capteur le signal, déterminant l'instant de la capture de l'image, et déclenche donc le cycle d'inspection. Pour ce qui est du protocole de communication, contacter Datasensor.

#### Paramètres

**X** : coordonnée identifiant la position horizontale du premier extrême du localisateur.

**Y** : coordonnée identifiant la position verticale du premier extrême du localisateur.

**Longueur** : longueur ROI

**Epaisseur** : épaisseur de la surface de traitement.

**Angle** : inclinaison de l'outil exprimée en degrés, calculée sur la base de la rotation de l'outil par rapport à l'axe X.

Type de variation :

- "de blanc à noir" : ne sont pris en compte que les frontières (edges) négatives
- "de noir à blanc" : ne sont pris en compte que les frontières (edge) positives
- "les deux" : les deux frontières (edges) sont pris en compte
- "automatique" : l'outil choisit automatiquement quelle est la variation à repérer

**Direction** : détermine le sens vers lequel s'effectue le traitement.

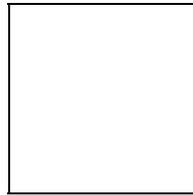
- "from start to end" (du début à la fin) : le traitement s'avère du premier extrême vers l'extrême caractérisé par la pointe.
- "from end to start" (de la fin au début) : le traitement s'avère de la pointe vers le premier extrême, est la direction opposée à celle indiquée par la flèche.

Pour des informations plus détaillées des paramètres et pour les *Paramètres Avancés* voir Localisateur de Frontières.

## 6.6. Tool<sup>1</sup>

**Définition** : un tool est un outil du logiciel réalisant une certaine opération sur l'image saisie. L'introduction de chaque outil constitue une étape opérationnelle de l'inspection.

Tous les outils sont disponibles sous forme d'icône grâce à la boîte à outils existant à gauche de l'écran.



Les paramètres concernant chaque outil sont accessibles grâce au pavé situé à droite de l'écran

On dispose d'un graphe permettant d'afficher certaines caractéristiques de l'outil choisi

**Positionnement** : la plupart des outils se positionne, de manière graphique, à l'écran avec la souris. Le repositionnement et redimensionnement peuvent se produire par voie graphique en intervenant sur les paramètres.

**Paramètres** : chaque outil se caractérise par un certain nombre de paramètres concernant la position, les opérations effectuées et les spécifications du projet. Les paramètres ont des valeurs par défaut que l'utilisateur peut varier d'après les exigences.

Une description plus détaillée de la plupart des paramètres se trouve aux paragraphes relatifs au Localisateur de Frontières et au Localisateur de Blob, les paramètres spécifiques des différents outils sont toutefois décrits aux paragraphes y rattachés.

**Unité de mesure** : les coordonnées et distances sont toutes exprimées en pixels.

**Résultats** : tous les outils ont un résultat numérique ainsi qu'un résultat d'état, indiquant si l'opération est bien réussie (OK) ou mal réussie (Non-réussite/Erreur).

Chaque outil réalise une opération déterminée sur l'image traitée, sur laquelle s'imposent des spécifications (ex. la mesure d'une distance, la surface d'une zone). Si ces spécifications ne sont pas satisfaites, l'état relatif à l'outil concerné résulte Non-reussite.

Si l'outil n'arrive pas à réaliser la mesure, l'état résulte Erreur. L'état d'Erreur peut avoir des causes différentes. En plaçant le curseur de la souris sur l'inscription Erreur relative à l'outil concerné, au pavé dédié à la liste des opérateurs (Figure 20), on peut obtenir le code rattaché au facteur ayant provoqué l'erreur.

<sup>1</sup> **Important** : dans la nouvelle version de l'Interface Graphique il n'y a plus de bouton Appliquer les modifications se produisant de manière automatique une fois que les paramètres ont changé ou avec l'appui sur Envoyé.

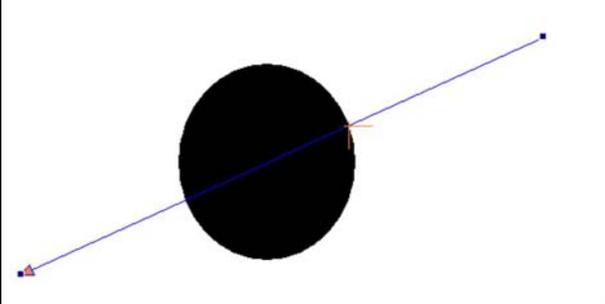
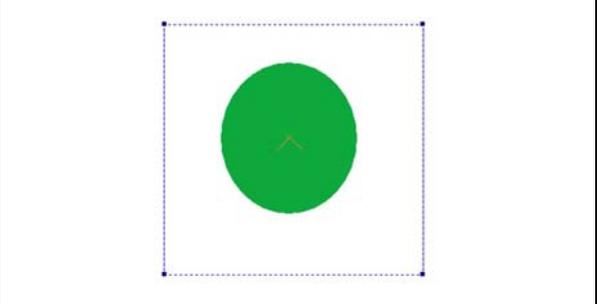
Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Trigger	Software trigger	<b>ERRORE</b>	
Blob	Blob count	<b>ERRORE</b>	
<b>Errore sul trigger software</b>			

Figure 20

Causes possibles d'erreur :

- *Erreur sur le Trigger Software* : le Déclencheur Logiciel n'a pas identifié la condition de départ du traitement, c'est pourquoi tous les outils successifs sont bloqués.
- *Erreur du repère* : le système de référence de l'outil se rattache à un autre outil, ayant provoqué à son tours une erreur.
- *Erreur sur l'opération* : l'outil n'a pas réussi d'effectuer l'opération qu'il devait exécuter.
- *Erreur causée d'un opérateur* : certains outils (ex. Test) traitent le résultat d'autres outils précédemment utilisés. Si l'un de ces opérateurs donne **Erreur**, l'outil lui-même donnera **Erreur**.

**Zone d'intérêt (ROI)** : indique la portion de l'image qui est analysée d'un outil déterminé. La zone en dehors de la ROI est ignorée en cours de traitement, mais continue également d'être visualisée à l'écran. La ROI peut être linéaire (ex. Localisateur de frontières) ou surfacique (ex. Localisateur de Blob).

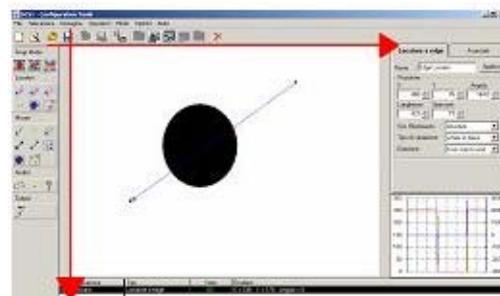
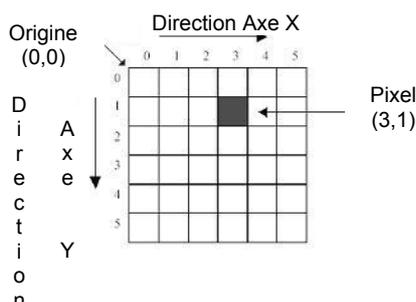
<b>ROI linéaire</b> : dans le cas d'un Localisateur de Frontières - montré en figure - la ROI consiste en la ligne bleue qui représente le Localisateur lui-même.	<b>ROI surfacique</b> : en figure est dessiné un Localisateur de blob, représenté par un rectangle bleu. La ROI est dans ce cas toute la surface renfermée dans ce rectangle
	

**Système de référence** : tous les outils peuvent être référés au système de référence absolu ou à un système de référence relatif au résultat d'un outil précédemment utilisé

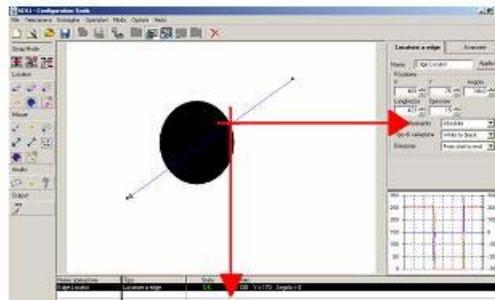
*Système de référence absolu* : l'origine du système de référence absolu est située au sommet d'angle en haut à gauche de l'image.

Les coordonnées X et Y du Localisateur de Frontières se réfèrent à cette origine.

L'orientation des axes est représenté en figure.



*Système de référence relatif* : utilise le résultat de l'un des outils précédents de l'inspection (ex.: position d'une frontière) pour fixer l'origine d'un Système de référence relatif. Les coordonnées de l'outil dont il est question, se réfèrent à l'origine du Système de référence relatif. L'orientation des axes est la même du système absolu.



**Graphe**

Pour certains outils, se fondant sur des opérations de détection d'une frontière (egde) (Déclencheur Logiciel , Localisateur de Frontières , Edge, Calibre Interne et Calibre Externe) et d'analyse à blob (Localisateur de Blob, Comptage de Blob et Appariement de Contour ) on dispose d'un graphe affichant des informations sur la distribution de l'intensité lumineuse existant dans l'image à l'examen. La signification du graphe utilisé varie d'après la technique de traitement adoptée (voir plus loin).

Si l'on positionne la souris sur le graphe s'affiche une fenêtre (Infobulle - Tooltip) livrant quelques informations qui y sont rattachées.

*Graphe de détection des frontières (edge detection)*

Les figures 21 et 22 nous montrent un Localisateur de Frontières et son graphe respectivement

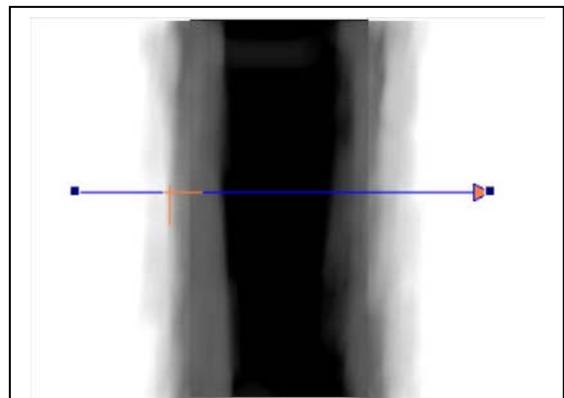
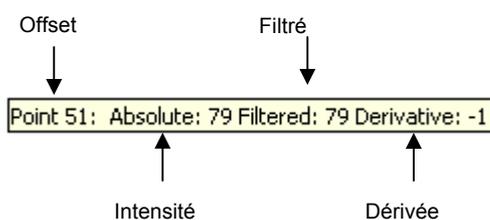
Voici comment le graphe est organisé :

Profil **rouge** : allure de l'intensité lumineuse des pixels le long de la ligne de traitement. Le paramètre Absolu de l'infobulle (Tooltip) livre la valeur numérique de l'intensité.

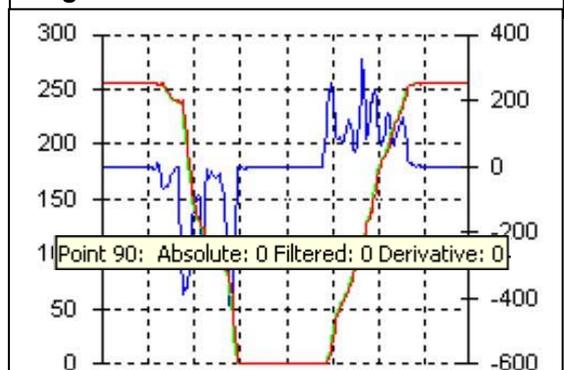
Profil **vert** : allure de l'intensité lumineuse filtrée face au bruit parasite. Le paramètre Filtré de l'infobulle livre la valeur numérique de l'intensité filtrée.

Profil **bleu** : allure de la dérivée de l'intensité lumineuse. Le paramètre Dérivée de l'infobulle livre la valeur numérique de la dérivée avant l'intensité.

*Infobulle (Tooltip) :*



**Figure 21** : Localisateur de Frontières



**Figure 22** : Graphe Localisateur de Frontières

*Axe des abscisses* : en abscisse sont indiquées les valeurs de offset par rapport au premier extrême de l'outil.

La valeur du paramètre "Point" dans l'Infobulle, se rattache exactement à cet offset.

Exemple : en figure 20, Point est égal à 69, ce qui signifie que le point du graphe, sur lequel le curseur s'est positionné, est relatif au point du Localisateur de Frontières déplacé de 69 pixels p/r au premier extrême. Tous les autres paramètres de l'Infobulle se réfèrent à une grandeur relative à ce point.

*Axe des ordonnées* : l'axe des ordonnées a une double échelle.

Les valeurs indiquées à gauche sur le graphe se réfèrent à l'allure de l'intensité et de l'intensité filtrée. Chaque valeur est associée à un ton de gris. La plage de valeurs admissibles est de 0 (noir) à 255 (blanc).

Les valeurs indiquées à droite se réfèrent à l'allure de la dérivée avant l'intensité.

### Graphe analyse à blob

Les figures 23 et 24 nous montrent un Comptage de Blob et son graphe respectivement

Voici comment le graphe est organisé :

*Axe des abscisses* : en abscisse est reprise l'échelle entière des tons de gris (0-255). La valeur du paramètre luminosité (Brightness) de l'Infobulle se réfère au ton de gris relatif au point où le curseur de la souris s'est positionné.

*Axe des ordonnées* : en ordonnée est indiqué le nombre de pixels ayant un ton de gris déterminé. Ce nombre est repris dans l'infobulle (Tooltip) grâce au paramètre Pixels.

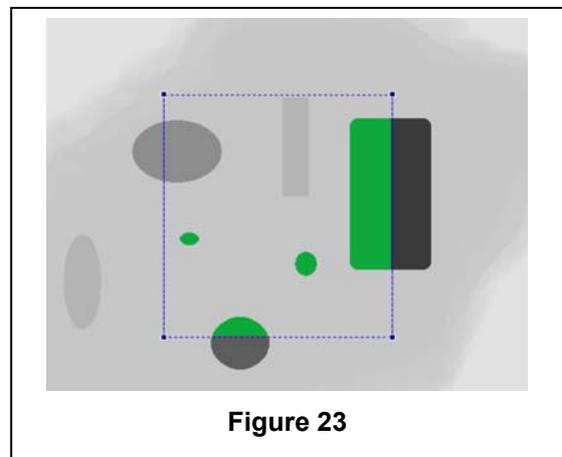


Figure 23

*Infobulle ( Tooltip ) :*

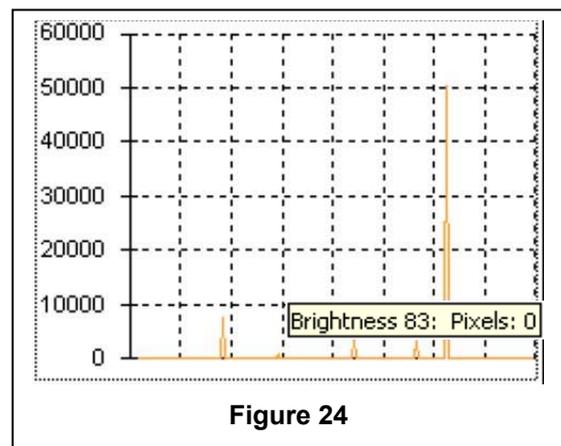


Figure 24

### 6.7. Localisateurs

Les localisateurs sont des outils utilisés pour déterminer la position d'objets ou de leurs parties à l'intérieur du champ de vision du capteur. Généralement les localisateurs localisent un point et en fournissent les coordonnées, qui pourront être utilisées comme référence aux étapes opérationnelles qui suivent. Le résultat des localisateurs est aussi mis en valeur de manière graphique à l'écran par une croix avec deux faces longues et deux courtes, représentant un système de référence possible pour les opérateurs suivants. Du système de référence relatif sont fournies l'origine (point identifié par l'opérateur) et l'inclinaison p/r au système de référence absolu.

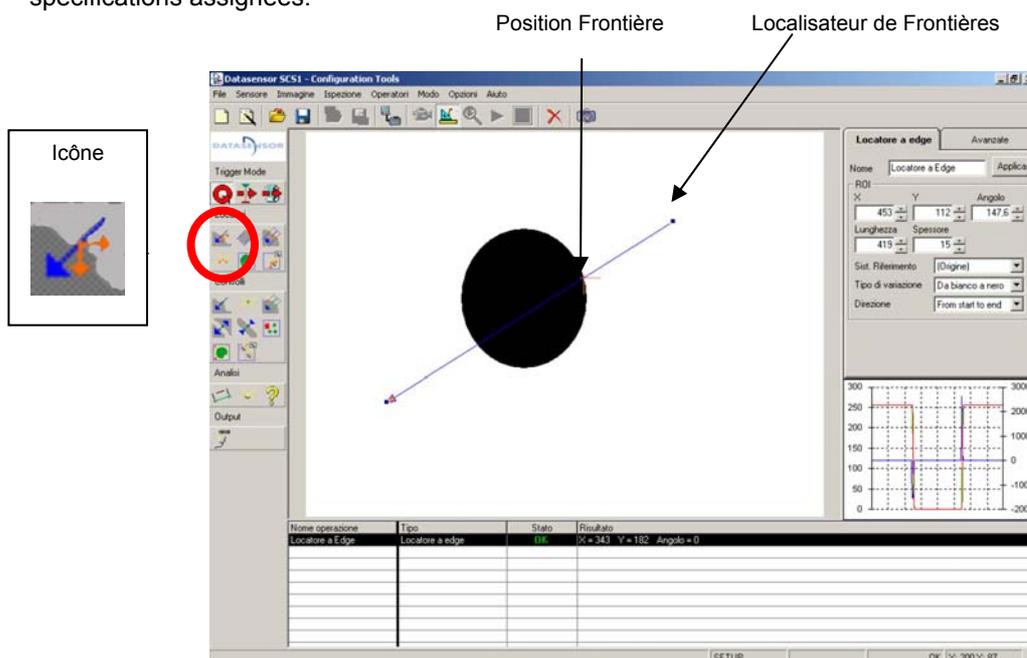
#### 6.7.1. Localisateur de Frontières

**Frontière (Edge) :** Variation d'intensité lumineuse entre pixels adjacents, d'entité supérieure à un seuil donné.

**Description :** le Localisateur de Frontières identifie le point de transition des zones claires aux zones sombres (frontière négative) et des zones sombres aux zones claires (frontière positive) de l'image à l'examen. Le point d'edge est fondamentalement la frontière entre deux zones, caractérisées par une intensité lumineuse différente (ex. : objet clair sur arrière plan sombre). La variation de luminosité, pour être considérée une frontière (edge), doit être d'une certaine entité, fixée par des seuils adéquats. Une fois la position de la frontière fixée, elle peut être utilisée comme référence pour d'autre outils de localisation o de mesure.

**Positionnement :** voir Trigger software (Déclencheur Matériel). Différemment du Déclencheur Logiciel le Localisateur de Frontières est dessiné d'un trait continu.

Une fois spécifié le type de frontière (edge) qu'on souhaite rechercher (positive ou négative), l'outil traite la zone d'intérêt (ROI) localisée par la ligne et s'arrête à première frontière identifiée, qui respecte les spécifications assignées.



**Résultat :**

- Coordonnées de la frontière (edge) identifiée ("X", "Y")
- Représentation graphique du système de référence relatif avec origine au point de frontière (edge).
- Inclinaison du Système de référence relatif ("Angle", toujours 0° pour le Localisateur de Frontières).
- Etat

Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Edge Locator	Localizzatore a edge	OK	X = 225 Y = 183 Angolo = 0
Blob Count	Blob count	OK	Number = 1
Intersezione	Localizzatore intersezione	FALLIMENTO	X = 0 Y = 0 Angolo = 0

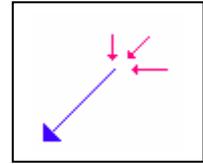
## Paramètres

**Système de référence** : Absolu ou relatif

**X** : coordonnée identifiant la position horizontale du premier extrême du Localisateur (extrême opposé à celui caractérisé par la pointe de la flèche) p/r au système de référence adopté.

Correspond au point de début du traitement des pixels.

valeurs admissibles : 0-640



**Y** : coordonnée identifiant la position verticale du premier extrême du Localisateur p/r au système de référence adopté

valeurs admissibles : 0-480

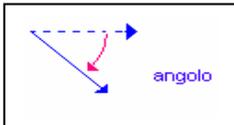
Longueur : longueur ROI

valeurs admissibles : 0-640

**Epaisseur** : épaisseur de la surface de traitement.

La recherche de la frontière s'avère le long d'une ligne (ROI linéaire), mais pour que le résultat soit plus fiable, on prend en compte également les valeurs d'intensité lumineuse des pixels environnants en réalisant une opération de projection. (voir Projection, Annexe A.1.6).

valeurs admissibles: 0-640



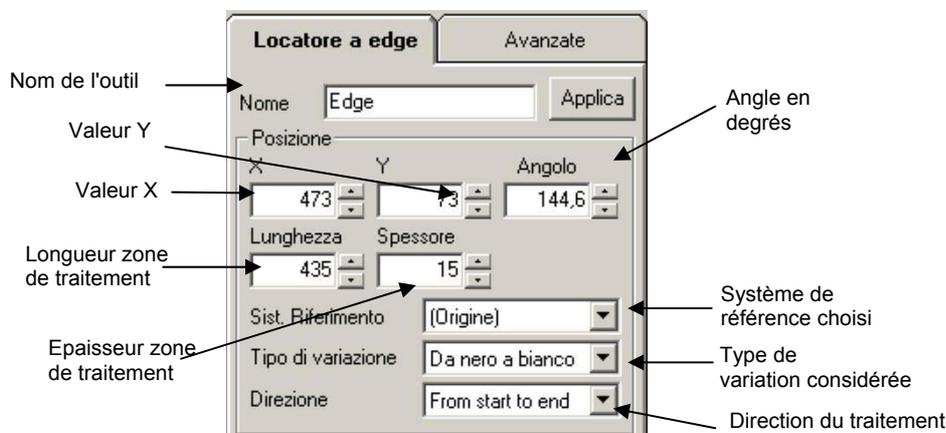
**Angle** : inclinaison de l'outil exprimée en degrés, calculée sur la base de la rotation de l'outil par rapport à l'axe X.

**Type de variation** : sont possibles deux types de frontière : l'un dû au passage d'une zone sombre à une zone claire (frontière positive) et l'autre dû au passage d'une zone claire à une zone sombre (frontière négative).

- "de blanc à noir" : ne sont pris en compte que les frontières négatives
- "de noir à blanc" : ne sont pris en compte que les frontières positives
- "les deux" : les deux frontières sont pris en compte
- "automatique" : l'outil choisit automatiquement quelle est la variation à repérer

**Direction** : détermine le sens vers lequel s'effectue le traitement.

- "from start to end" (du début à la fin) : le traitement s'avère du premier extrême vers l'extrême caractérisé par la pointe.
- "from end to start" (de la fin au début) : le traitement s'avère de la pointe vers le premier extrême, est la direction opposée à celle indiquée par la flèche.



## Paramètres avancés

**Seuil de Recherche** : seuil relative au pic maximum de la dérivée avant le profil de l'intensité lumineuse. Il faut suivre le profil de la dérivée et en rechercher le pic positif maximum (si on est en train de rechercher une frontière (edge) positive) ou le pic négatif maximum (si on est en train de rechercher une frontière négative). Le seuil qui détermine si une variation d'intensité lumineuse peut être considérée ou non en tant que frontière est calculée en pour cent par rapport à la valeur du pic. Des variations inférieures à ce seuil ne seront pas considérées en tant que frontière.

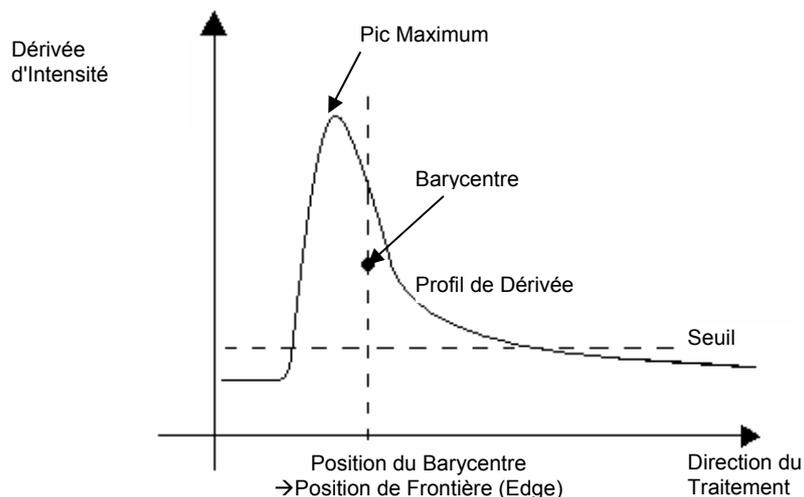
*Valeurs admissibles : 0-100 valeur par défaut : 60*

**Seuil absolu** : seuil référé à la dérivée avant le profil d'intensité lumineuse. Etablit un critère pour filtrer de petites variations au cours du procédé de recherche de la frontière. Le seuil est exprimé en niveaux de gris et établit l'entité minimale d'une variation afin qu'elle soit prise en compte en tant que frontière. Il s'agit également d'une méthode pour filtrer le bruit parasite.

*Valeurs admissibles : 0-255 valeur par défaut : 5*

**Seuil du barycentre** : le barycentre concerné est celui de la zone sous-tendue par la portion de la courbe, identifiée par le pic maximum du profil de la dérivée avant l'intensité lumineuse. La position de ce barycentre détermine la position réelle de la frontière.

Le seuil barycentre est exprimé en pour cent par rapport à la valeur du pic maximum et détermine la zone prise en compte pour le calcul du barycentre. Sur la base de la valeur du seuil barycentre, une droite est tracée parallèle à l'axe des abscisses : la zone sur laquelle est calculé le barycentre est comprise entre la droite et la courbe.



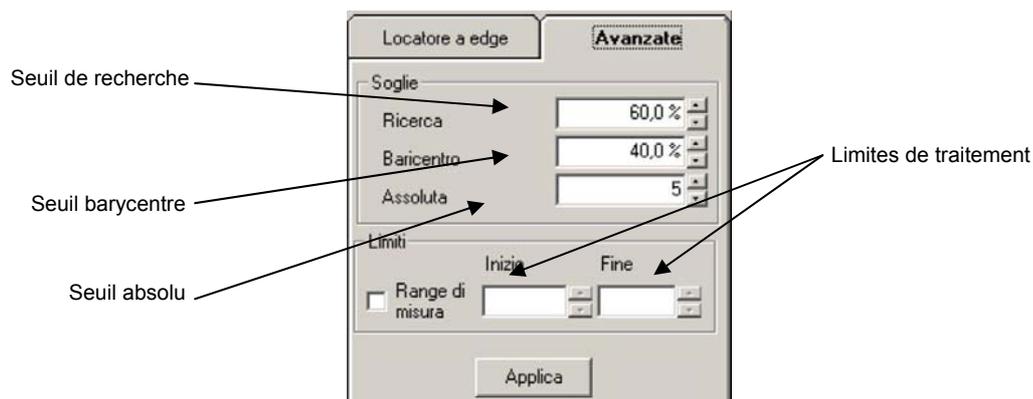
Ex. pic maximum=100, seuil barycentre=40%. Une droite est tracée parallèle à l'axe X à hauteur 40, la zone comprise entre la droite et la courbe est utilisée pour calculer le barycentre

**Limites** : le Localisateur de Frontières, une fois positionné, est caractérisé par une certaine ROI.

On peut limiter le traitement à une certaine portion de la ROI.

- Début : distance à partir du premier extrême à laquelle le traitement débute.
- Fin : distance à partir du premier extrême à laquelle le traitement se termine.

Rq : le pic maximum auquel se réfèrent les seuils continue d'être référé à toute l'étendue du Localisateur de Frontières.

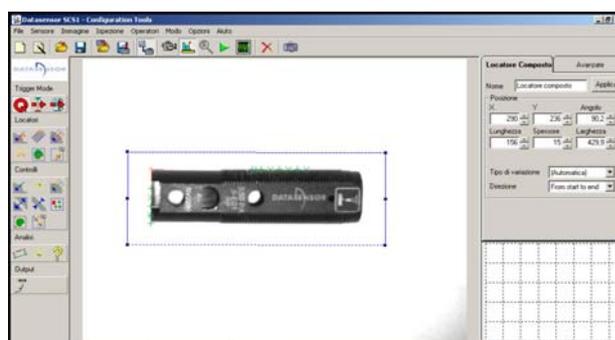


### 6.7.2. Localisateur composé

**Description :** le Localisateur composé sert à identifier la position d'objets d'une forme approximative de rectangle ayant un certain contraste sur l'arrière plan.

L'outil a lui-aussi une forme rectangulaire et doit être positionné de manière à renfermer l'objet qu'on veut repérer ; pour le bon fonctionnement, toutefois, il s'impose que le localisateur soit un petit peu plus grand que l'objet à l'examen (Figure 25).

Le Localisateur composé est constitué d'une combinaison de localisateurs de frontières et de Localisateurs inclinomètre déterminant la position du sommet en haut à gauche de l'objet identifié.



Résultat localisation : sommet en haut à gauche de l'objet

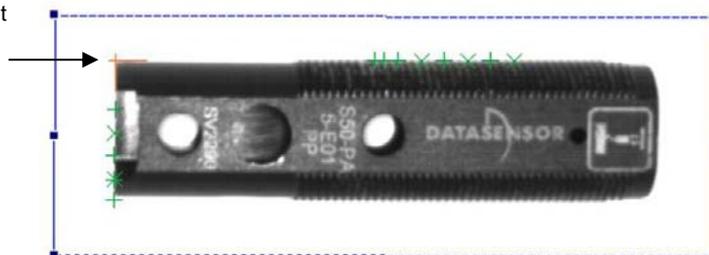


Figure 25

#### **Positionnement :**

- cliquer avec la touche de gauche de la souris pour fixer un sommet du rectangle ;
- glisser le pointeur de la souris (en gardant l'appui sur la touche) pour fixer le premier côté du rectangle ;
- en déplaçant la souris un rectangle est automatiquement construit autour du premier côté, cliquer à nouveau sur la touche de gauche pour valider le positionnement.

Il est bien que l'objet à identifier soit à l'horizontale dans l'image de référence.

#### **Résultat :**

- coordonnées du sommet en haut à gauche de l'objet identifié ;
- état ;
- représentation graphique du système de référence relatif avec son origine dans le sommet en haut à gauche de l'objet.

#### **Paramètres**

**X, Y :** coordonnées du sommet en haut à gauche de la ROI.

**Hauteur :** hauteur du rectangle délimitant la ROI.

**Épaisseur :** épaisseur de chaque localisateur

**Largeur :** largeur du rectangle délimitant la ROI.

**Type de variation :** type de frontière (edge) recherché par les localisateurs constituant un Localisateur composé :

- de blanc à noir : recherche un objet sombre sur un arrière plan clair
- de noir à blanc : recherche un objet clair sur un arrière plan sombre
- les deux : évaluation des deux possibilités
- automatique : le type d'objet à identifier est déterminé de manière automatique

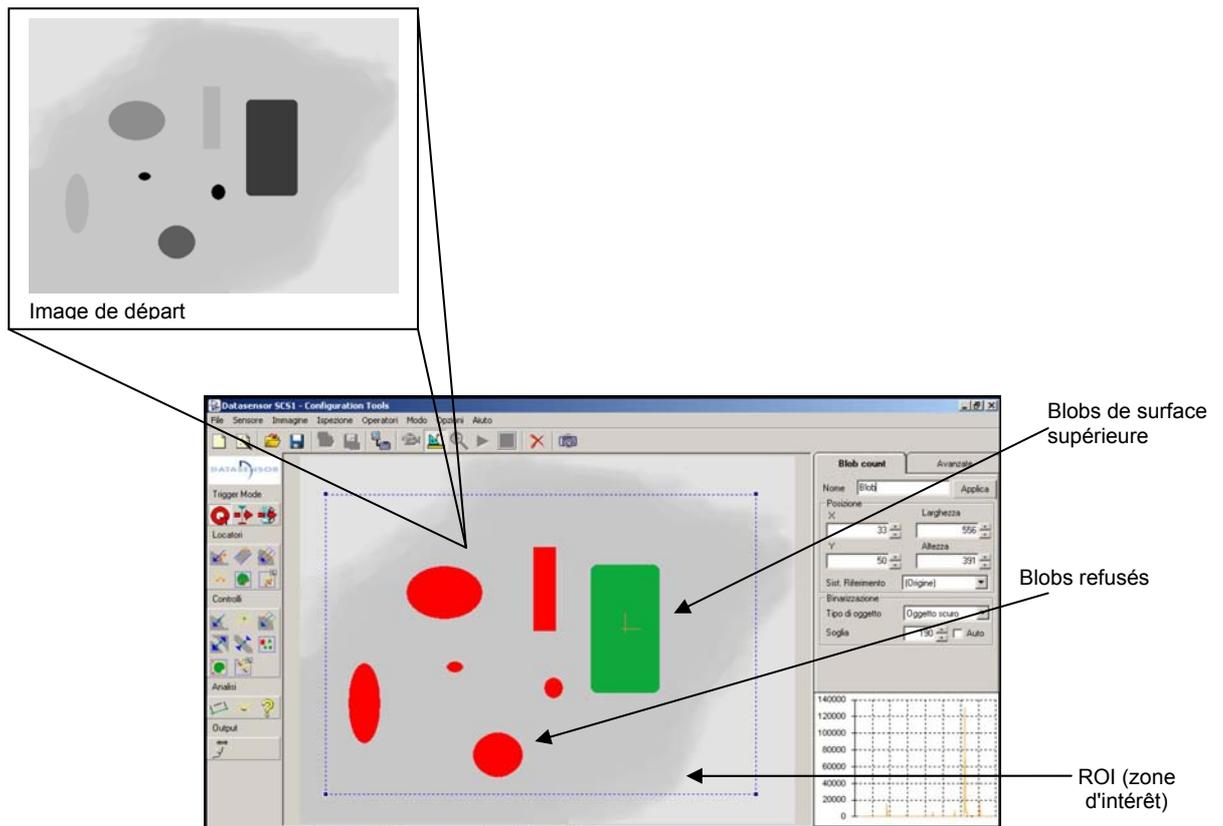
**Direction :** sens du traitement (début-fin ou fin-début)



### 6.7.3. Localisateur de blob (Blob locator)

**Blob** : jeu de pixels adjacents du même type, clairs ou sombres.

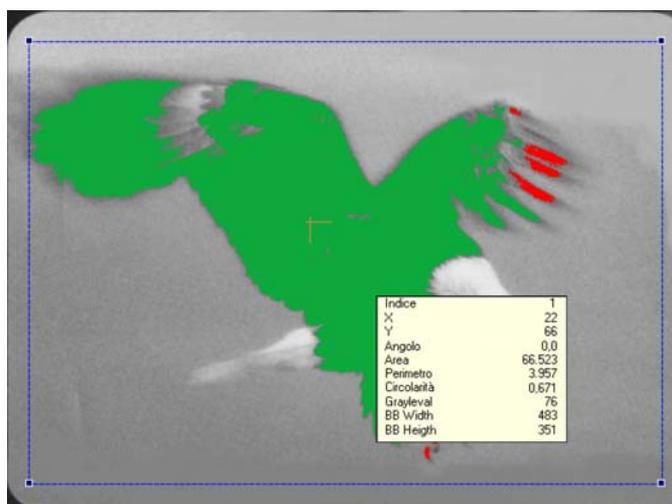
Description : Le but d'un Localisateur de blob est d'identifier le blob de dimensions supérieures, à l'intérieur d'une surface déterminée. Le Localisateur de blob effectue fondamentalement deux opérations : une première phase de binarisation et une seconde d'identification des blobs. Avec la binarisation on passe d'une image aux tons de gris à une image en noir et blanc. Les pixels de la même couleur sont regroupés pour former les blobs. Le Localisateur est graphiquement représenté d'un rectangle, constituant la ROI (zone d'intérêt) à l'intérieur de laquelle sera effectuée la recherche des blobs. Les blobs peuvent être constitués de pixels clairs ou de pixels sombres : une fois choisi le type de blob qu'on souhaite rechercher, le localisateur identifie à l'intérieur de la ROI le blob ayant la surface supérieure.



Dans la figure figura il est représenté comment, à partir de l'image dans le pavé en haut, le localisateur identifie les blobs constitués par des pixels sombres et met en valeur le blob de surface maximale en vert et en rouge les blobs de surface inférieure, qui sont refusés. La partie restante de l'image demeure affichée comme au départ : cela signifie qu'une fois fixé le seuil de binarisation et le type de pixels qu'on souhaite prendre en compte (clairs ou sombres), la partie de l'image, ne respectant pas les critères établis, reste inchangée à l'écran.



Rq : En cliquant avec la touche de droite de la souris sur la zone colorée identifiant un blob, s'affiche une fenêtre présentant les caractéristiques principales du blob dont il est question.



#### Positionnement :

- cliquer avec la touche de gauche de la souris pour positionner le premier sommet du rectangle ;
- glisser le pointeur de la souris, en gardant l'appui sur sa touche de gauche, pour dimensionner le rectangle ;
- relâcher la touche de la souris pour valider ;
- le localisateur peut être redimensionné et repositionné de manière graphique : le redimensionnement s'avère en intervenant sur les poignées situées au sommets du rectangle, le repositionnement se fait par translation en commençant l'action de glissement d'un point du périmètre autre que les sommets.

#### Résultats :

- Coordonnées du barycentre du blob de surface maximum ("X", "Y").
- Représentation graphique du Système de référence relatif ayant origine dans le barycentre du blob de surface maximale.
- Inclinaison du système de référence relatif ("Angle").
- Etat.

#### Paramètres

**X, Y** : coordonnées du sommet en haut à gauche de la ROI.

**Hauteur** : hauteur du rectangle délimitant la ROI.

**Largeur** : largeur du rectangle délimitant la ROI.

**Type d'objet** : précise le type de blob qu'on souhaite identifier

- Objet sombre
- Objet clair

**Seuil de binarisation** : valeur du seuil utilisé pour distinguer les pixels clairs de ceux sombres lors du passage de l'image d'une échelle des gris à une échelle en noir et blanc.

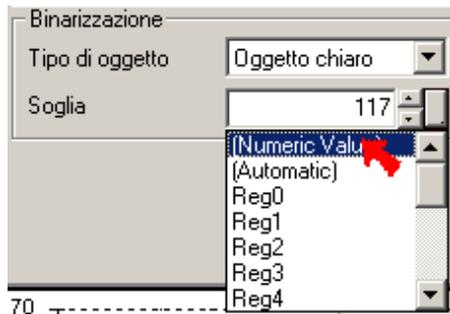
Les pixels ayant valeur supérieure au seuil résultent blancs après binarisation, ceux ayant valeur inférieure résultent noirs.

Le seuil est automatiquement calculé le moment de l'introduction des outils.

Pour le fixer manuellement, il faut cliquer sur la petite case tout à gauche de la valeur numérique du seuil ( **A** ), cliquer sur (Numeric Value), de sorte que de la petite case le "A" disparaisse et varier la valeur dans la case "Seuil".

En sélectionnant encore (Automatic), on revient en mode automatique (dans la petite case la lettre "A" doit réapparaître).

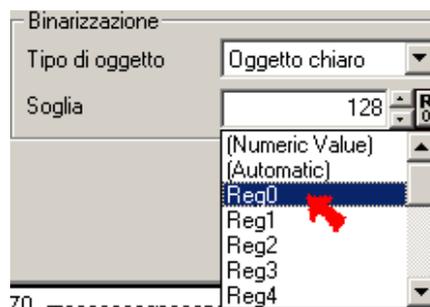




Sélection du seuil manuel



Sélection du seuil automatique



Association seuil/registre

De plus, du fait que le seuil est un paramètre, on peut l'associer à un registre du capteur, ainsi qu'il est expliqué dans la section Registres, afin de pouvoir le rappeler et modifier via l'interface embarquée sur le capteur.

#### Paramètres avancés :

**Surface minimale et surface maximale :** limites sur le nombre maximum/minimum de pixels constituant un Blob. Tous objets plus petits que le minimum et plus grands que le maximum sont refusés.

La valeur minimale peut être utilisée, par exemple, pour filtrer le bruit et d'autres caractéristiques peu importantes pour l'objet. La valeur maximale peut servir pour filtrer l'arrière plan.

**Rq :** Double-cliquer avec la touche de gauche de la souris sur l'une des zones colorées mettant en valeur les blobs pour pouvoir fixer automatiquement la Surface minimale et maximale. La Surface minimale sera égale à la zone du blob sélectionné moins 10%, la Surface maximale sera égale à la zone plus 10%.

**Formation de Blobs :** permet de choisir la méthode avec laquelle les blobs sont formés et d'associer, au besoin, à l'opérateur un exposimètre éventuel (voir section 6.10.5 pour plus de détails).

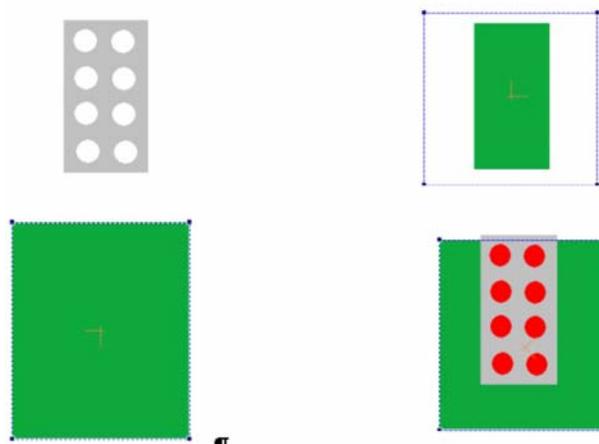
Pour ce qui est de la méthode avec laquelle les blobs sont formés, voici, en ligne de principe, les caractéristiques des deux options possibles :

**Périmètre :** l'outil réalise la binarisation à l'intérieur de la zone de recherche et suit le contour des objets du type spécifié (clair ou sombre). Les contours, caractérisés par des lignes fermées sont considérés valables et toute la zone renfermée à l'intérieur constitue un blob. De cette manière tous périmètres intérieurs ne sont pas pris en compte : si, par exemple, l'objet à l'examen est sombre mais qu'il est caractérisé de trous ou taches claires à son intérieur, le blob détecté reste, en tout état, un seulement qui comprend toute la zone renfermée à l'intérieur



du périmètre extérieur. Cette méthode permet d'avoir des temps de traitement réduits, bien que certaines informations sur l'image sont perdues

*Exemple : blister gris avec des pastilles blanches*



L'image de départ est toujours celle dans le pavé en haut à gauche, mais à raison des choix différents et d'un autre positionnement de l'outil le résultat change.

Image en haut à droite : le choix effectuée dans ce cas est de rechercher un objet sombre.

L'objet est identifié de manière correcte mais les pastilles ne sont pas considérées du fait qu'elles constituent des périmètres internes.

Image en bas à gauche : le choix effectuée dans ce cas est de rechercher un objet clair.

L'outil est dessiné de sorte qu'il renferme entièrement le blister : de cette manière, l'objet clair, dont le contour est suivi par l'outil, est justement l'arrière plan et le Blob identifié est constitué par toute la zone renfermée par l'outil. Blister et pastilles constituent des périmètres internes et ne sont donc pas pris en compte.

Image en bas à droite : on recherche encore une fois un objet blanc. L'outil a été tracé de manière à intercepter le blister du côté supérieur : de cette manière le contour caractérisant l'arrière plan ne renferme plus entièrement le blister, et les pastilles (elles-aussi claires) sont reconnues en tant que blob.

*Zone* : après binarisation on suit tous les contours des zones caractérisées par des pixels de la même couleur, lesquels sont groupés pour former des blobs. Les contours renfermés à l'intérieur des blobs de dimensions supérieures sont également pris en compte, par conséquent l'information qui en dérive est plus complète.

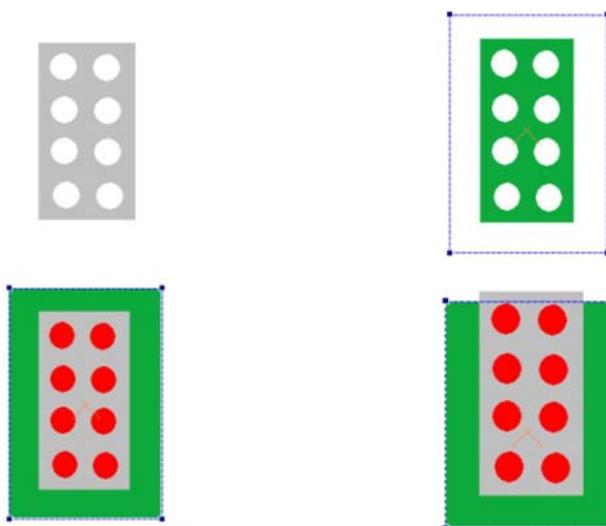
Cette méthode est plus précise par rapport à celle basée sur le périmètre, toutefois les temps de traitement sont plus longs

*Exemple :*

Les images indiquées dans la figure se réfèrent à la même situation analysée en utilisant la méthode basée sur le périmètre, on peut noter que les blobs sont fidèlement reconstruits alors dans toutes les circonstances. Le choix de l'une ou de l'autre méthode doit découler aussi bien des temps nécessaires à l'inspection que des résultats qu'on veut obtenir.

Parfois il se peut que les détails superficiels ne soient pas importants à des fins d'inspection, parfois il peut même convenir de s'en passer et d'intervenir sur toute la surface de l'objet : dans ces cas on peut économiser le temps du traitement avec la méthode basée sur le périmètre.

Dans d'autres circonstance, il y a lieu, par contre, de prendre en compte toutes les caractéristiques de la zone identifiée.



#### 6.7.4. Localisateur d'appariement de motif (pattern match)

**Description :** l'opération d'appariement de motif (pattern matching) consiste en la vérification de la ressemblance entre un échantillon et l'objet cible. Le localisateur d'appariement de motif (pattern match) effectue la recherche de l'échantillon à l'intérieur d'une zone déterminée et en établit la position. Le localisateur est graphiquement représenté par deux rectangles, l'un à l'intérieur de l'autre, qui renferment respectivement la zone de recherche ROI (l'extérieur en bleu) et l'échantillon (l'intérieur orange).

En cours de configuration (Setup) les caractéristiques de l'échantillon sont enregistrées selon le critère qui suit : pour chaque pixel individuel on met en mémoire la valeur d'intensité lumineuse (0-255) qui y est rattachée.

Au cours de l'inspection le localisateur effectue la recherche de l'échantillon à l'intérieur d'une zone d'intérêt et en identifie la position. On peut préfixer le niveau de ressemblance et la précision de la recherche.

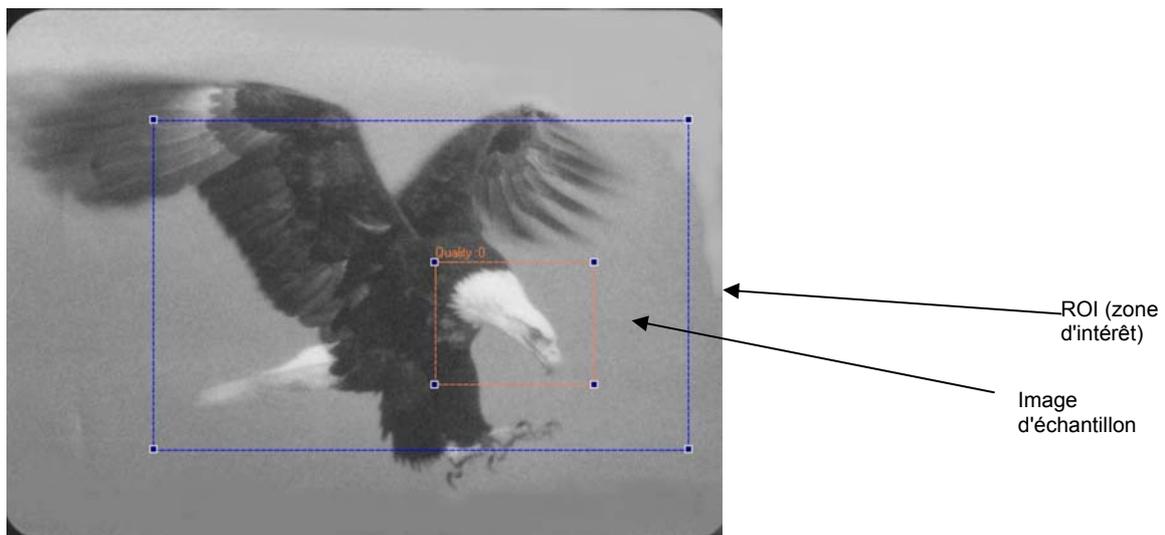
**Positionnement :**

- dessiner à l'écran un rectangle de sorte qu'il renferme l'échantillon
- valider le positionnement du rectangle-échantillon en cliquant avec la touche de gauche de la souris, le rectangle extérieur s'affiche automatiquement constituant la zone de recherche.

Les deux rectangles peuvent être repositionnés et redimensionnés, toujours en respectant le principe que le second soit à l'intérieur du premier. Les rectangles ne peuvent pas être tournés.

**Résultat :**

- Coordonnées du sommet en haut à gauche du rectangle renfermant l'échantillon ("X", "Y")
- Etat



**Paramètres :**

La zone paramètre est répartie en deux : ROI et image d'échantillon.

Les paramètres sont les mêmes et se réfèrent au rectangle relatif à la ROI ou à l'image d'échantillon.

**X, Y :** coordonnées du sommet en haut à gauche

**Hauteur :** hauteur du rectangle

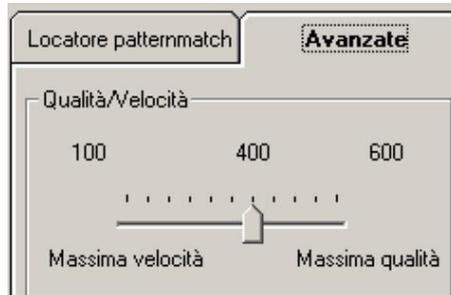
**Largeur :** largeur du rectangle

**Système de référence:** disponible uniquement pour la ROI, permet le choix du système de référence.

**Paramètres avancés :**

**Qualité/vitesse :** en déplaçant le curseur vers l'une des deux rubriques, on modifie la précision et les temps de l'inspection.

L'inspection est d'autant plus précise que la qualité est haut de gamme, en conséquent de quoi les temps de traitement s'accroissent également. Les temps de traitement sont d'autant inférieurs que la vitesse est plus rapide, mais la précision de l'inspection diminue.

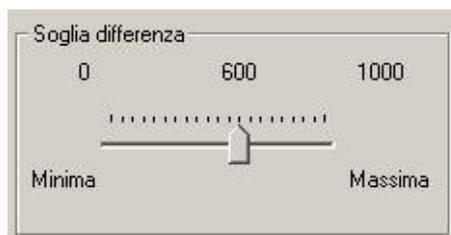


**Seuil de différence :** paramètre prenant en compte la différence entre l'échantillon et l'objet à l'examen.

Les deux objets, pour que l'issue de l'opération d'appariement de motif (pattern matching) soit positive, doivent être d'autant plus semblables que la valeur de seuil est faible.

Différence = 0 → similitude minimale

Différence = 1000 → similitude maximale



### 6.7.5. Localisateur inclinomètre

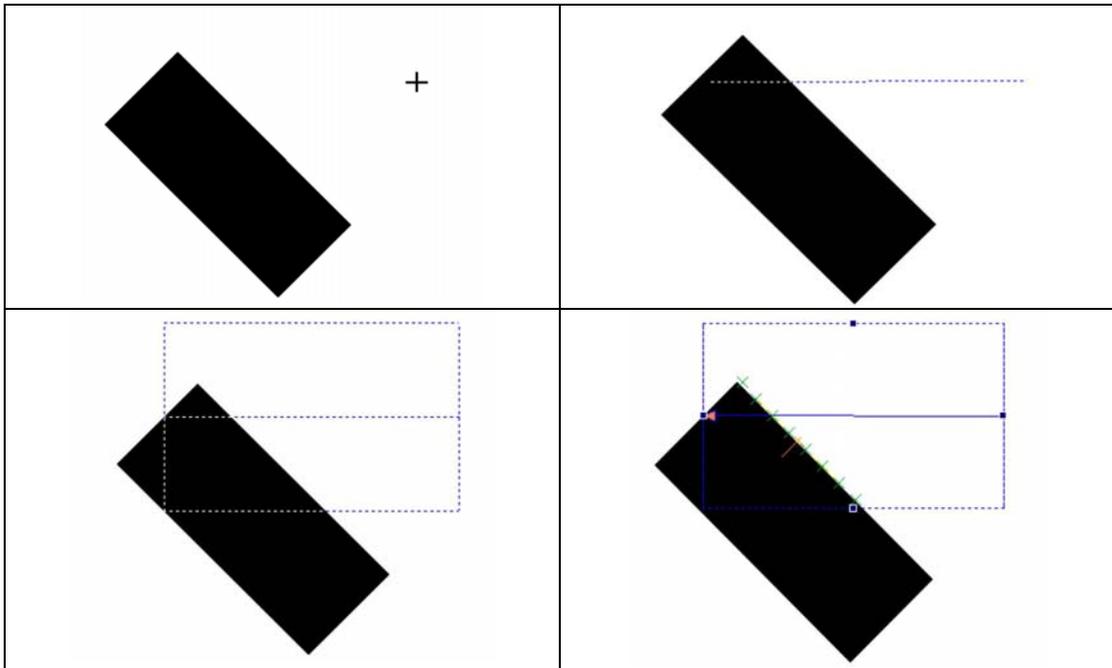
**Description :** le Localisateur inclinomètre détermine l'inclinaison d'un objet ou d'un de ses constituants et fournit la référence angulaire pour les étapes opérationnelles successives de l'inspection.

Le positionnement à l'écran se produit en dessinant une ligne (comme opération, il s'agit d'un Localisateur de frontières) autour de laquelle un rectangle est automatiquement construit, qui est dimensionnable via la souris. Le rectangle représente la surface traitée : autour du Localisateur de frontières de départ se positionne automatiquement un certain nombre de Localisateurs de frontières latéraux (non visualisés de manière graphique) qui y sont parallèles, dont le nombre est déterminé sur la base de la largeur du rectangle et peut être varié de manière graphique (en redimensionnant le rectangle) ou par le paramètre "Points".

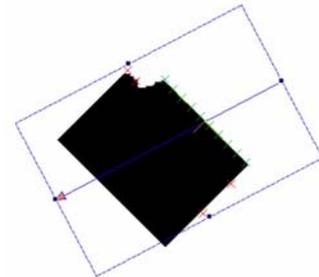
Chaque Localisateur de frontières recherche un point d'edge. Les points ainsi trouvés sont interpolés pour constituer un segment caractérisé par une certaine inclinaison, représentant le résultat du Localisateur.

Positionnement :

- cliquer avec la touche de gauche de la souris sur le point qui va constituer le premier extrême du Localisateur de frontières central ;
- sans relâcher la touche, glisser le curseur jusqu'à déterminer la longueur du Localisateur de frontières ;
- relâcher la touche de gauche et utiliser la souris pour dimensionner le rectangle qui s'affiche automatiquement ;
- cliquer à nouveau avec la touche de gauche pour conclure la séquence de positionnement.



Les points de frontières (edge) trouvés sont affichés de manière graphique par une croix verte. Les Localisateur de frontières ne doivent pas tous forcément trouver un point d'edge, ni les frontières trouvées doivent toutes être positionnées de manière à former un segment : si un localisateur ne trouve aucun point d'edge, l'outil n'affiche tout simplement rien, si l'edge (frontière) se trouve en dehors du segment identifié par la plupart des points, trouvés des autres localisateurs, la graphique présente une croix rouge.

Résultat :

- Angle entre la droite parallèle à l'axe X du système de référence absolu, traversant le point d'edge trouvé par le Localisateur de frontières central, et la droite identifiée par le segment formé par l'interpolation des frontières (edges) trouvées ("Angle"). Voir exemple.
- Coordonnées de l'edge identifiée par le Localisateur de frontière centrale
- Représentation graphique du système de référence ayant son origine du point d'edge central et son inclinaison, p/r au système absolu, égale à l'angle identifié par l'inclinomètre ("Angle").
- Etat

Exemple :

L'angle est déterminé de la manière suivante : un observateur suppose de se trouver en correspondance de la frontière (edge) identifiée par le Localisateur de frontière centrale et de regarder dans la direction indiquée par la flèche de l'inclinomètre.

La droite identifiée par le Localisateur de frontières repartit l'écran en deux sections : l'une à gauche de l'observateur et l'autre à droite. Pour obtenir un résultat de l'inclinomètre, il faut mesurer l'angle compris entre la droite parallèle à l'axe X traversant le point où se trouve l'observateur (Frontière centrale) et la partie du segment obtenu en interpolant les frontières se trouvant à gauche de l'observateur.

L'image ci-dessous éclaire ces concepts.

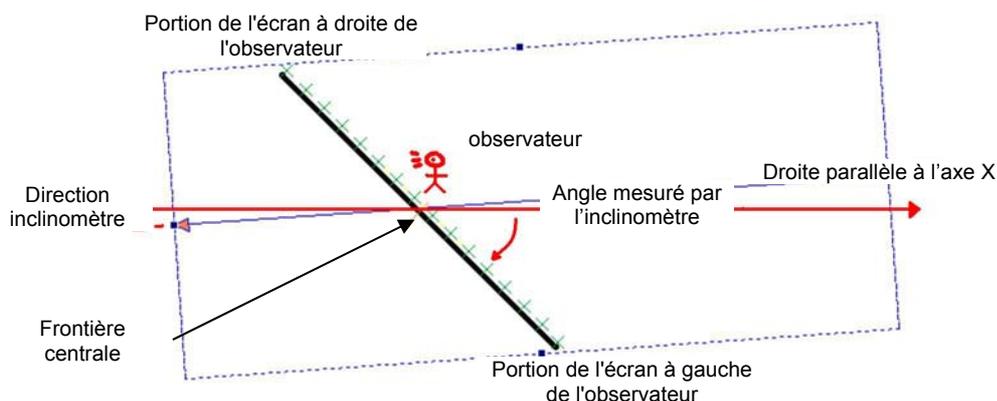


Figure 26

Dans la figure 26 sont représentés :

- Localisateur inclinomètre, en bleu.
- Objet à localiser, ligne en noir.
- Droite parallèle à l'axe X traversant le point d'edge central, en rouge.
- Observateur, en rouge.
- Angle identifié, en rouge.

Le rouge indique les éléments qui ne s'affichent pas à l'écran au cours de l'exécution de l'inspection.

La ligne rouge en tirets, divisant en deux l'écran est également représentée. Dans ce cas la section d'écran à gauche de l'observateur est celle inférieure. L'angle mesuré est  $45^\circ$ .

Pour compléter l'exemple, la figure 27 présente le même objet mais l'inclinomètre est tourné de  $180^\circ$ . La section de l'écran, qui d'abord était à gauche de l'observateur, se trouve maintenant à droite et inversement. A partir de la droite parallèle à l'axe X, il faudra donc arriver jusqu'à la partie de segment dans la section supérieure de l'écran avant de terminer la mesure de l'angle.

L'angle mesuré est  $225^\circ$  ( $Rq : 45^\circ + 180^\circ = 225^\circ$ ).

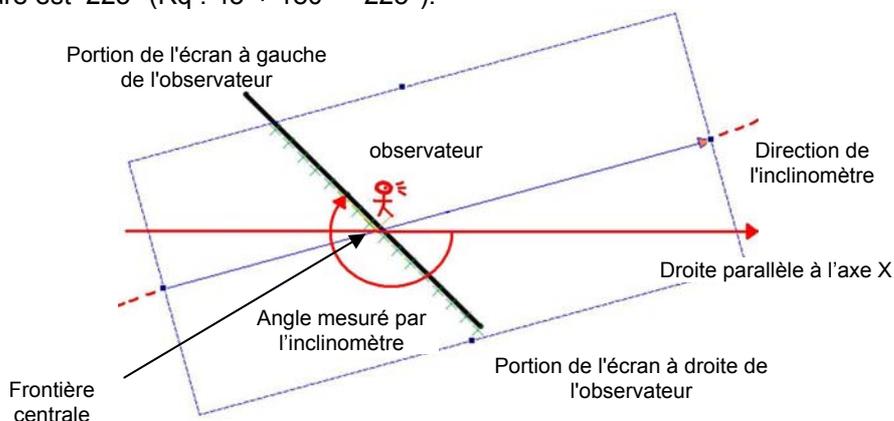


Figure 27

**Paramètres**

Les paramètres **X, Y, angle et système de référence** sont référés au Localisateur de frontière centrale.

**Longueur, épaisseur, type de variation, direction, seuils et limites** se rattachent à tous les localisateurs composant l'inclinomètre.

**X** : coordonnée identifiant la position horizontale du premier extrême du localisateur.

**Y** : coordonnée identifiant la position verticale du premier extrême du localisateur.

**Longueur** : longueur ROI

**Epaisseur**: épaisseur de la surface de traitement.

**Angle** : inclinaison de l'outil exprimée en degrés, calculée sur la base de la rotation de l'outil par rapport à l'axe X.

Type de variation :

- "de blanc à noir" : ne sont pris en compte que les frontières (edge) négatives ;
- "de noir à blanc" : ne sont pris en compte que les frontières (edge) positives ;
- "les deux" : les deux frontières sont pris en compte
- "automatique" : l'outil choisit automatiquement quelle est la variation à repérer

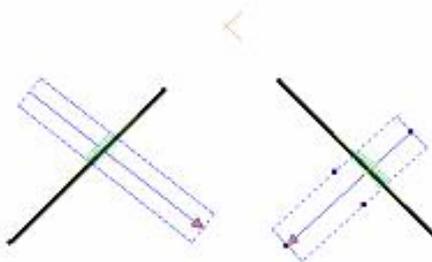
**Direction** : détermine le sens vers lequel s'effectue le traitement.

- "from start to end" (du début à la fin) : le traitement s'avère du premier extrême vers l'extrême caractérisé par la pointe.
- "from end to start" (de la fin au début) : le traitement s'avère de la pointe vers le premier extrême, est la direction opposée à celle indiquée par la flèche.

**Points** : le paramètre "Points" indique le nombre de points d'edge que l'outil recherche et qui vont être utilisés pour obtenir le segment interpolé, le nombre de Localisateur de frontières utilisées s'établit également en conséquence. Si le nombre est pair, il considère le Localisateur de frontière centrale, s'il est impair, il ne le considère pas. Une moitié des localisateurs de frontières latérales se trouve à gauche du celui central et l'autre moitié à droite. La distance entre un localisateur et l'autre correspond à la mi-épaisseur de chacun d'entre eux.

### 6.7.6. Localisateur à Intersection

**Description :** le localisateur à intersection calcule le point d'intersection entre deux lignes droites. Le localisateur dispose de deux opérateurs, à sélectionner parmi les outils utilisés pour les étapes opérationnelles précédentes, qui fournissent les données nécessaires au calcul de l'intersection. Pour qu'il soit sélectionné en tant qu'opérateur, un outil doit fournir comme résultats les coordonnées d'un point et d'un angle. Le localisateur à intersection calcule l'angle entre les deux droites passant par les points spécifiés des opérateurs et ayant une inclinaison égale à l'angle spécifié.



Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Inclinometro1	Localatore inclinometro	OK	X = 169 Y = 337 Angolo = -45
Inclinometro2	Localatore inclinometro	OK	X = 446 Y = 341 Angolo = 45
Intersezione	Localatore intersezione	OK	X = 306 Y = 200 Angolo = -45
Test	Test	OK	

**Exemple :** le localisateur à intersection trouve le point d'intersection entre les droites identifiées par les deux localisateurs inclinomètre

**Positionnement :** il n'y a pas de positionnement graphique de l'outil, il suffit de spécifier le nom des deux opérateurs auxquels on se reporte.

#### **Résultat :**

Coordonnées point d'intersection ("X", "Y")

- Représentation graphique du système de référence ayant origine au point d'intersection.
- Inclinaison du système de référence relatif, égale à l'angle du premier opérateur ("Angle").

#### **Paramètres**

Seuls paramètres pouvant être spécifiés sont les identifiants des deux localisateurs de référence.

## 6.8. Contrôles

Les Contrôles sont les outils employés pour établir les spécifications de l'inspection.  
Les outils de contrôle livrent un résultat numérique et un état, pouvant être utilisés par les étapes opérationnelles successives.

### 6.8.1. Edge

**Description :** Il s'agit d'un outil semblable au localisateur de frontières. La tâche qu'il remplit consiste en l'identification de la position d'une frontière (voir Localisateur de frontières de page 84).  
La différence fondamentale par rapport à un Localisateur de frontières est que son résultat ne peut pas être utilisé en tant que Système de référence relatif pour les étapes opérationnelles successives.

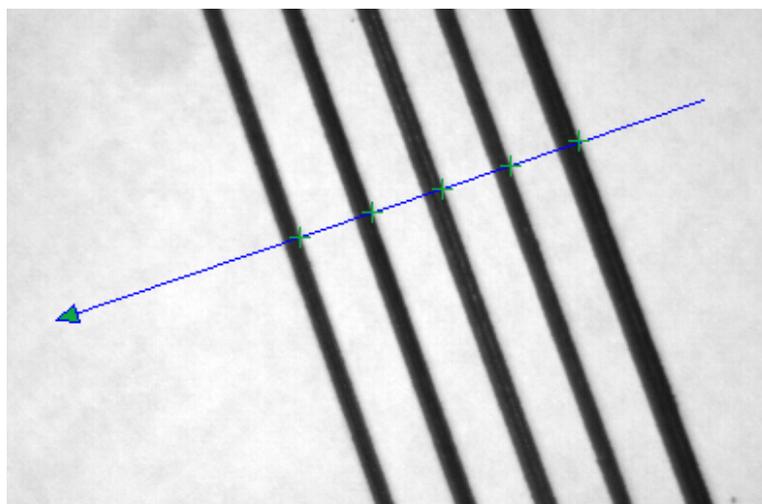
#### Paramètres

Sont les mêmes que pour le Localisateur de frontières de page 84.

### 6.8.2. Edge count

**Description :** Il s'agit d'un outil semblable au localisateur de frontières, mais, différemment de ce dernier, il permet de détecter la présence de toutes les frontières (edges) existant dans la direction du contrôle (voir Localisateur de frontières de page 84 pour plus de détails sur le fonctionnement).  
La différence fondamentale par rapport à un Localisateur de frontières est que son résultat ne peut pas être utilisé en tant que Système de référence relatif pour les étapes opérationnelles successives.

Dans ce contrôle aussi, une fois spécifié le type d'edge qu'on souhaite rechercher (positive ou négative ou les deux), l'outil traite la zone d'intérêt (ROI) localisée par la ligne et recherche toutes les edges respectant les spécifications assignées.



#### Résultat :

- Nombre de frontières (edges) détectées dans la direction du contrôle

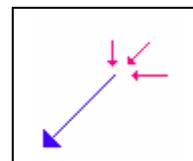
Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Trigger Mode	Continuo		
Oper00008	Edge count	OK	Number = 5

**Paramètres :****Système de référence :** Absolu ou relatif

**X :** coordonnée identifiant la position horizontale du premier extrême du localisateur (extrême opposé à celui caractérisé par la pointe de la flèche) p/r au système de référence adopté.

Correspond au point de début du traitement des pixels.

valeurs admissibles: 0-640



**Y :** coordonnée identifiant la position verticale du premier extrême du Localisateur p/r au système de référence adopté

valeurs admissibles : 0-480

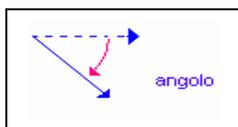
Longueur : longueur de ROI

valeurs admissibles : 0-640

**Epaisseur:** épaisseur de la surface de traitement.

La recherche de l'edge s'avère le long d'une ligne (ROI linéaire), mais pour que le résultat soit plus fiable, on prend en compte également les valeurs d'intensité lumineuse des pixels environnants en réalisant une opération de projection. (voir Projection, Annexe A.1.6).

valeurs admissibles : 0-640



**Angle :** inclinaison de l'outil exprimée en degrés, calculée sur la base de la rotation de l'outil par rapport à l'axe X.

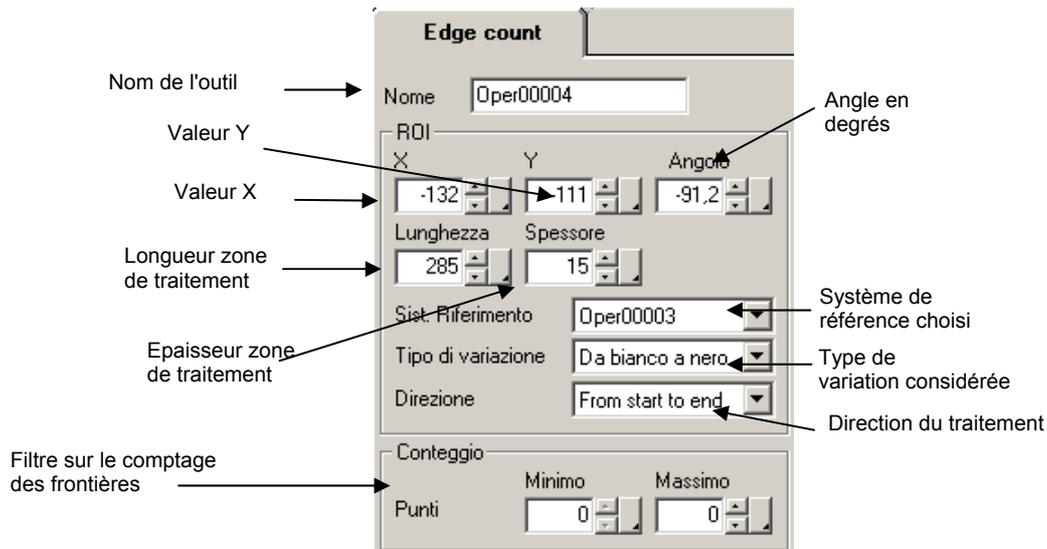
**Type de variation :** sont possibles deux types de frontière (edge) : l'une due au passage d'une zone sombre à une zone claire (positive edge) et l'autre due au passage d'une zone claire à une zone sombre (negative edge).

- "de blanc à noir" : ne sont pris en compte que les frontières négatives
- "de noir à blanc" : ne sont pris en compte que les frontières positives
- "les deux" : les deux frontières sont prises en compte
- "automatique" : l'outil choisit automatiquement quelle est la variation à repérer

**Direction :** détermine le sens vers lequel s'effectue le traitement.

- "from start to end" (du début à la fin) : le traitement s'avère du premier extrême vers l'extrême caractérisé par la pointe.
- "from end to start" (de la fin au début) : le traitement s'avère de la pointe vers le premier extrême, est la direction opposée à celle indiquée par la flèche.

**Comptage :** permet de régler le contrôle sur le nombre d'edges qu'on souhaite compter à l'intérieur d'une plage dont les limites sont représentées par les valeurs *minimale* et *maximale*.



### Paramètres avancés

**Seuil de Recherche** : seuil relative au pic maximum de la dérivée avant le profil de l'intensité lumineuse. Il faut suivre le profil de la dérivée et en rechercher le pic positif maximum (si on est en train de rechercher une frontière positive) ou le pic négatif maximum (si on est en train de rechercher une frontière négative). Le seuil qui détermine si une variation d'intensité lumineuse peut être considérée ou moins en tant que edge est calculée en pour cent par rapport à la valeur du pic. Des variations inférieures à ce seuil ne seront pas considérées en tant que edge.

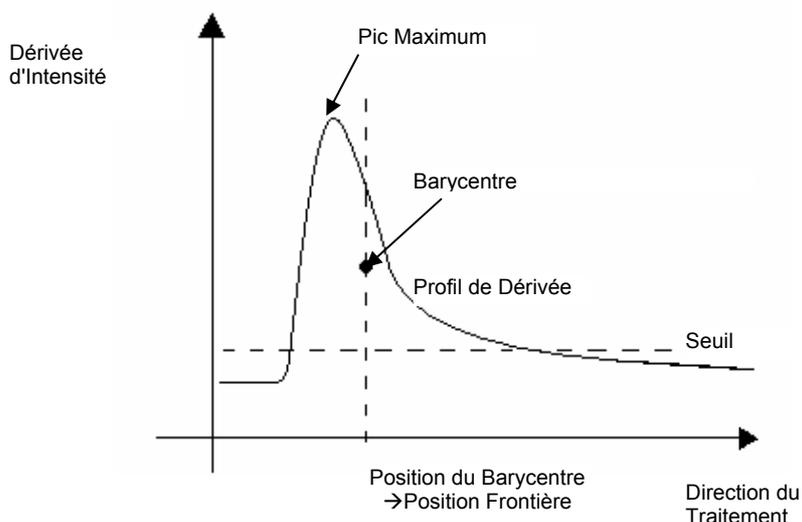
*Valeurs admissibles : 0-100 valeur par défaut : 60*

**Seuil absolu** : seuil référé à la dérivée avant le profil d'intensité lumineuse. Etablit un critère pour filtrer de petites variations au cours du procédé de recherche de l'edge. Le seuil est exprimé en niveaux de gris et établit l'entité minimum d'une variation afin qu'elle soit prise en compte en tant que edge. Il s'agit également d'une méthode pour filtrer le bruit.

*Valeurs admissibles : 0-255 valeur par défaut : 5*

**Seuil barycentre** : le barycentre concerné est celui de la zone sous-tendue par la portion de la courbe, identifiée par le pic maximum du profil de la dérivée avant l'intensité lumineuse. La position de ce barycentre détermine la position réelle de l'edge.

Le seuil barycentre est exprimé en pour cent par rapport à la valeur du pic maximum et détermine la zone prise en compte pour le calcul du barycentre. Sur la base de la valeur du seuil barycentre, une droite est tracée parallèle à l'axe des abscisses : la zone sur laquelle est calculé le barycentre est comprise entre la droite et la courbe.



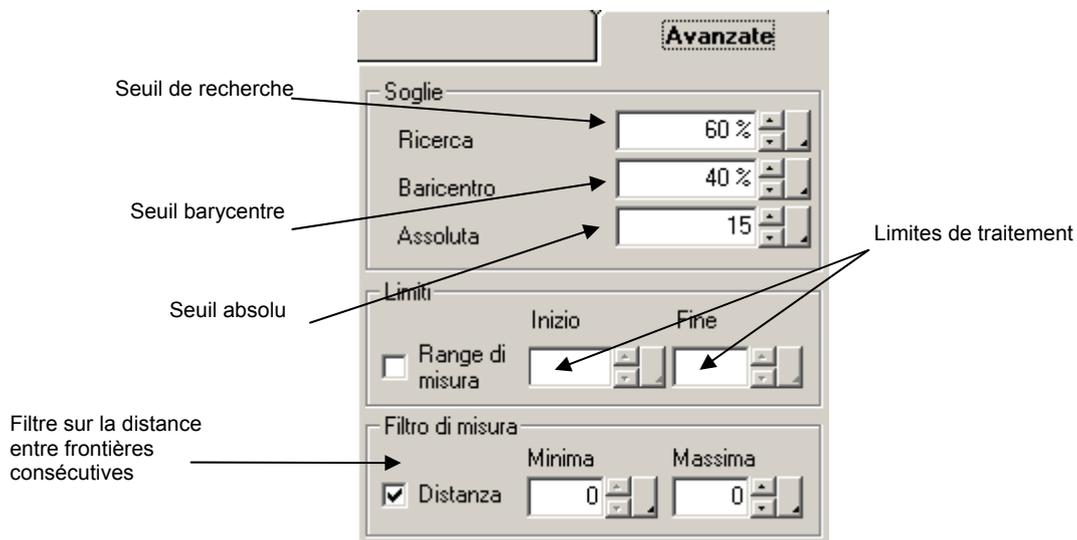
Ex. pic maximum=100, seuil barycentre=40%. Une droite est tracée parallèle à l'axe X à hauteur 40, la zone comprise entre la droite et la courbe est utilisée pour calculer le barycentre

**Limites** : le Localisateur de frontières, une fois positionné, est caractérisé par une certaine ROI. On peut limiter le traitement à une certaine portion de la ROI.

- Début : distance à partir du premier extrême, à laquelle le traitement débute.
- Fin : distance à partir du premier extrême, à laquelle le traitement se termine.

Rq. : le pic maximum, auquel se réfèrent les seuils, continue d'être référé à toute l'étendue du Localisateur de frontières.

**Distance** : permet d'introduire un filtre de mesure (contrôle) sur la valeur de la distance entre les frontières (edges). Notamment l'état des outils (si sélectionné) dépend également de la distance qu'il y a entre les différents frontières localisées par le contrôle ; notamment si la distance entre des frontières consécutives est comprise entre les valeurs *minimale* et *maximale* réglées dans ce filtre, le contrôle aura donc l'état *ok* (en supposant que tous les autres contrôles aient été effectués) sinon il aura l'état *non-réussite*.



### 6.8.3. Intersection

**Description :** Il s'agit d'un outil semblable au localisateur à intersection.

La tâche qu'il remplit consiste en l'identification de la position d'intersection déterminée par le résultat des deux outils précédemment utilisés (voir Localisateur à Intersection)

La différence fondamentale par rapport à un Localisateur à Intersection est que son résultat ne peut pas être utilisé en tant que système de référence relatif pour les étapes opérationnelles successives.

#### Paramètres

Sont les mêmes que pour le localisateur à intersection

### 6.8.4. Inclinomètre

**Description :** est un outil semblable au localisateur Inclinomètre. Il apprécie l'inclinaison d'un objet par rapport à l'axe X (voir localisateur Inclinomètre).

La différence fondamentale par rapport à un Localisateur Inclinomètre est que son résultat ne peut pas être utilisé en tant que système de référence relatif pour les étapes opérationnelles successives.

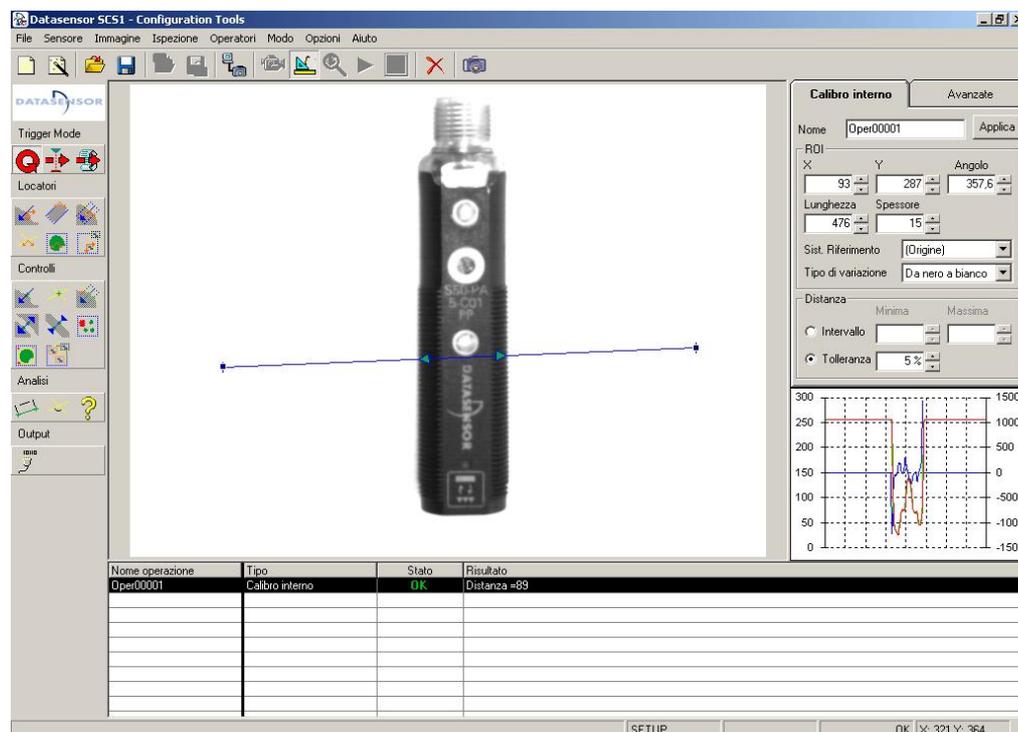
#### Paramètres

Sont les mêmes que pour le localisateur inclinomètre

### 6.8.5. Calibre interne

**Description :** Le calibre interne sert pour effectuer des mesures de distance.

L'outil est représenté de manière graphique par une ligne et il réalise la mesure selon le critère suivant : à partir du point médian de la ligne il effectue la recherche d'un point d'edge dans les deux directions vers les extrêmes. Le résultat du traitement est la distance entre les deux edges trouvés.



**Rq :** S'assurer que le point médian du calibre est à l'intérieur de l'objet qu'on désire mesurer.

Positionnement :

- cliquer avec la touche de gauche de la souris pour positionner le premier extrême du segment.
- glisser le curseur de la souris pour dimensionner l'outil.
- relâcher la touche de gauche pour conclure l'opération.

Résultats :

- Distance
- Etat

**Paramètres**

**X** : coordonnée identifiant la position horizontale du premier extrême du localisateur.

**Y** : coordonnée identifiant la position verticale du premier extrême du localisateur.

**Longueur** : longueur ROI

**Epaisseur** : épaisseur de la surface de traitement.

**Angle** : inclinaison de l'outil exprimée en degrés, calculée sur la base de la rotation de l'outil par rapport à l'axe X.

Type de variation :

- "de blanc à noir" : ne sont pris en compte que les frontières négatives
- "de noir à blanc" : ne sont pris en compte que les frontières positives
- "les deux" : les deux frontières sont prises en compte
- "automatique" : l'outil choisit automatiquement quelle est la variation à repérer

**Direction** : détermine le sens vers lequel s'effectue le traitement.

- "from start to end" (du début à la fin) : le traitement s'avère du premier extrême vers l'extrême caractérisé par la pointe.
- "from end to start" (de la fin au début) : le traitement s'avère de la pointe vers le premier extrême, est la direction opposée à celle indiquée par la flèche.

**Distance minimale/maximale** : valeur minimale/maximale admissible de la mesure effectuée par le calibre. En introduisant ces valeurs on fixe l'intervalle de valeurs admissibles de la mesure et, par conséquent le critère avec lequel le calibre établit l'état **OK/Non-réussite**.

**Tolérance** : paramètre pouvant être utilisé en alternative aux limites sur la distance.

En cours de réglage (setup) l'outil est graphiquement positionné sur l'image et il calcule l'écart entre les edges localisés.

La tolérance est une valeur en pour cent déterminant la plage de valeurs admissibles durant l'inspection, sur la base de la distance calculée en cours de réglage (setup).

Exemple de Tolérance :

Au cours du réglage on positionne le Calibre interne sur l'image de référence.

L'outil réalise le traitement et calcule une certaine distance, supposons 100 pixels.

Supposons également de fixer une Tolérance de 10%. Au cours de l'inspection la plage de valeurs admissibles pour la distance sera :

Plage de valeurs = [(Distance Setup - 10%Distance Setup), (Distance Setup + 10%Distance Setup)]

Plage de valeurs = (100 - 10), (100 + 10) = [90, 110]

Calibro interno		Avanzate	
Nome		Calibro	Applica
Posizione			
X	Y	Angolo	
142	275	353,5	
Lunghezza		Spessore	
360	15		
Sist. Riferimento		(Origine)	
Tipo di variazione		Da bianco a nero	
Distanza			
	Minima	Massima	
<input checked="" type="radio"/> Intervallo	0	55	
<input type="radio"/> Tolleranza			

Calibro interno		Avanzate	
Soglie			
Ricerca	60,0 %		
Baricentro	40,0 %		
Assoluta	5		
Applica			

#### 6.8.6. Calibre externe

Description : semblable au calibre interne avec la différence que la recherche des edges débute des extrêmes et va vers le centre du calibre.

Positionnement : le même que pour le Calibre interne.

Résultats :

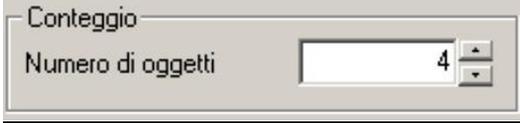
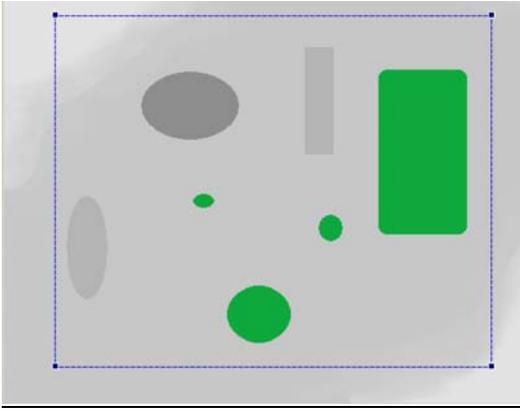
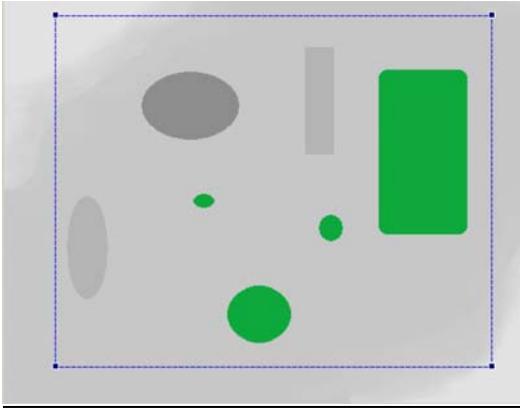
- Distance
- Etat

#### Paramètres

Sont les mêmes que pour le Calibre interne.

### 6.8.7. Blob count (Comptage de Blob)

**Description :** outil utilisé pour le comptage de blobs à l'intérieur d'une zone déterminée. L'outil est représenté d'un rectangle, délimitant la ROI (zone d'intérêt) à l'intérieur de laquelle sera effectuée la recherche des blobs. En fixant le nombre de blobs qu'on s'attend de trouver (avec le paramètre nombre d'objets) on obtient l'état **OK/Non-réussite** qui en découle.

Spécification : 	Spécification : 																
Image : 	Image : 																
Résultats : <table border="1" data-bbox="300 1249 820 1317"> <thead> <tr> <th>Nome operazione</th> <th>Tipo</th> <th>Stato</th> <th>Risultato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blob</td> <td>Blob count</td> <td>FALLIMENTO</td> <td>Number = 4</td> </tr> </tbody> </table>	Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato	Blob	Blob count	FALLIMENTO	Number = 4	Résultats : <table border="1" data-bbox="879 1249 1399 1317"> <thead> <tr> <th>Nome operazione</th> <th>Tipo</th> <th>Stato</th> <th>Risultato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blob</td> <td>Blob count</td> <td>OK</td> <td>Number = 4</td> </tr> </tbody> </table>	Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato	Blob	Blob count	OK	Number = 4
Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato														
Blob	Blob count	FALLIMENTO	Number = 4														
Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato														
Blob	Blob count	OK	Number = 4														

#### Résultats :

- Nombre de blobs trouvés
- Etat

#### Paramètres

**X, Y :** Coordonnées du sommet en haut à gauche du rectangle délimitant la ROI

**Hauteur :** hauteur du rectangle délimitant la ROI.

**Largeur :** largeur du rectangle délimitant la ROI.

**Type d'objet :** précise le type de blob qu'on souhaite identifier

- Objet sombre
- Objet clair

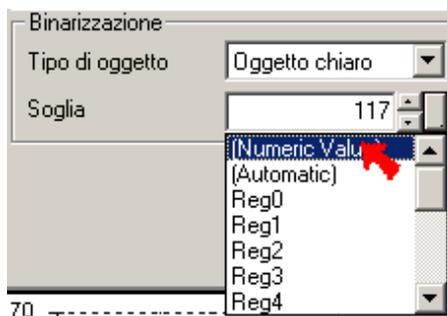
**Seuil de binarisation :** valeur du seuil utilisé pour distinguer les pixels clairs de ceux sombres lors de la conversion de l'image en échelle des gris à celle d'une image en noir et blanc.

Les pixels ayant valeur supérieure au seuil résultent blancs après binarisation, ceux ayant valeur inférieure résultent noirs.

Le seuil est automatiquement calculé le moment de l'introduction des outils.

Pour le fixer manuellement, il faut cliquer sur la petite case tout à gauche de la valeur numérique du seuil ( **A** ), cliquer sur (Numeric Value), de sorte que de la petite case le "A" disparaisse et varier la valeur dans la case "Seuil".

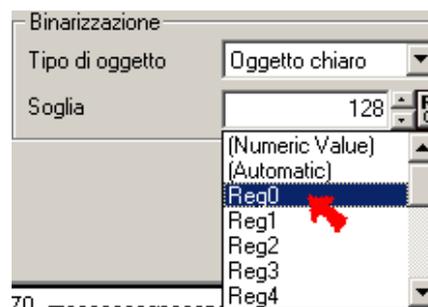
En sélectionnant encore (Automatic), on revient en mode automatique (dans la petite case la lettre "A" doit réapparaître).



Sélection du seuil manuel



Sélection du seuil automatique



Association seuil/registre

Du fait que le seuil est un paramètre, on peut également l'associer à un registre du capteur, ainsi qu'il est expliqué dans la section Registres, afin de pouvoir le rappeler et modifier via l'interface intégrée dans le capteur.

**Nombre d'Objets** : spécifie le nombre de blobs qu'on souhaite trouver à l'intérieur de la ROI. Si le nombre de blobs trouvés est différent, l'état de l'opération résulte **Non-réussite**. La valeur par défaut du paramètre est 1.

#### Paramètres avancés :

**Surface** : limites sur le nombre maximum/minimum de pixels constituant chaque Blob. Les objets plus petits que le minimum et plus grands que le maximum sont refusés. La valeur minimale peut être utilisée, par exemple, pour filtrer le bruit et d'autres caractéristiques peu importantes pour l'objet. La valeur maximale peut servir pour filtrer l'arrière plan.

**Périmètre** : périmètre minimum et maximum admis pour l'objet. Voici comment le périmètre est défini :

transitions le long de l'axe X + transitions le long de l'axe Y + (transitions diagonales  $\times \sqrt{2}$ )

Le périmètre donne une information de plus sur l'objet à rechercher, du fait que des objets avec une surface égale peuvent avoir des périmètres différents.

**Surface/Périmètre** : valeur minimale et maximale admissible du rapport entre surface et périmètre.

**Grey Level** : valeur minimale et maximale du niveau moyen de gris du blob.

La détection de blob s'avère sur des images binarisées, toute information concernant les caractéristiques chromatiques en échelle de gris sont donc complètement perdues, tout est en noir et blanc.

En calculant la valeur du niveau moyen de gris du blob sur l'image d'origine en tons de gris, on récupère cette information et en spécifiant ensuite une valeur maximale et minimale on peut distinguer des objets de la même forme mais avec des caractéristiques chromatiques différentes dans l'échelle des gris.

*Exemple* : une pastille verte et une bleu, de la même forme et taille, ont deux niveaux de gris différents, mais il est probable qu'après la binarisation les blobs qui s'y rattachent soient tous deux noirs et donc pas distinguables.

En fixant les valeurs maximales et minimales du niveau de gris moyen, il est par contre possible de les reconnaître.

*Valeurs admissibles* : 0-255

**Largeur/Hauteur Bounding Box (BB)** : Une Bounding Box (boîte englobante) est un rectangle dont le sommet en haut à gauche a des coordonnées égales à la minimale X et à la minimale Y de toutes les coordonnées des pixels constituant le blob et le sommet en bas à droite est égal à la maximale X et à la maximale Y.

Il s'agit donc du rectangle avec la surface la plus petite contenant tout le blob.

En fixant des limites d'acceptabilité sur ces coordonnées, on obtient un contrôle sur la position de l'objet à l'examen.

*Valeurs admissibles* : 0-255

Limiti		Minima	Massima
<input type="checkbox"/>	Area		
<input type="checkbox"/>	Perimetro		
<input type="checkbox"/>	perimetro		
<input type="checkbox"/>	Graylevel		
<input type="checkbox"/>	BBWidth		
<input type="checkbox"/>	BBHeight		

Formazione Blob

Esposimetro: (Nessuno)

Metodo: Area

### 6.8.8. Appariement de contour (Contour Match)

**Description :** l'opération d'appariement de contour (Contour Matching) consiste en la vérification de la ressemblance entre un échantillon et l'objet à l'examen, en utilisant le contour en tant que terme de comparaison.

L'outil appariement de contour est représenté de manière graphique par un rectangle identifiant la ROI à l'intérieur de laquelle l'échantillon est recherché. L'échantillon est localisé grâce à une opération d'analyse à Blob finalisée à identifier le blob de taille supérieure à l'intérieur de la ROI (la même opération effectuée par le Localisateur à Blob). D'un blob ainsi déterminé, en sont mises en mémoire les caractéristiques du contour sur la base desquelles se produira, lors de l'inspection, la comparaison entre l'objet à l'examen et l'échantillon. Le contour trouvé en cours de setup, est mis en valeur de manière graphique en jaune.

Il y a la possibilité de fixer une fenêtre d'acceptation pour augmenter ou diminuer la tolérance de l'inspection.

**Positionnement :** est le même que pour le Localisateur de Blob.

**Résultats :**

- Fiabilité de la comparaison effectuée ("Différence")
- Etat

**Paramètres :**

**X, Y :** coordonnées du sommet en haut à gauche de la ROI.

**Hauteur :** hauteur du rectangle délimitant la ROI.

**Largeur :** largeur du rectangle délimitant la ROI.

**Type d'objet :** précise le type de blob qu'on souhaite identifier

- Objet sombre
- Objet clair

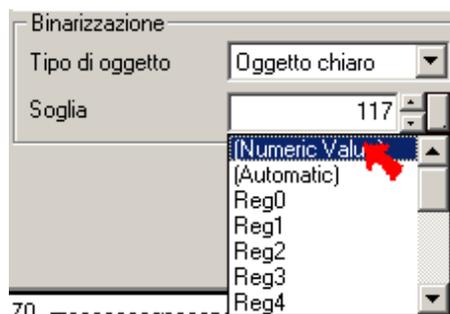
**Seuil de binarisation :** valeur du seuil utilisé pour distinguer les pixels clairs de ceux sombres lors du passage de l'image de l'échelle des gris à l'échelle en noir et blanc.

Les pixels ayant valeur supérieure au seuil résultent blancs après binarisation, ceux ayant valeur inférieure résultent noirs.

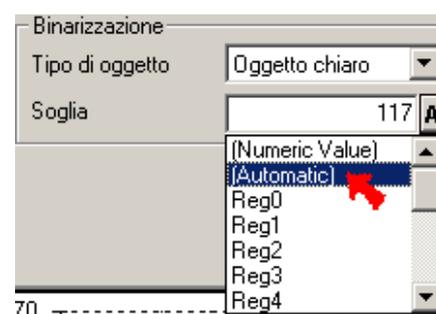
Le seuil est automatiquement calculé le moment de l'introduction des outils.

Pour le fixer manuellement, il faut cliquer sur la petite case tout à gauche de la valeur numérique du seuil (  ), puis cliquer sur (Numeric Value), de sorte que de la petite case le "A" disparaisse, et varier la valeur dans la case "Seuil".

En sélectionnant encore (Automatic), on revient en mode automatique (dans la petite case la lettre "A" doit réapparaître).

Sélection du seuil manuel



Sélection du seuil automatique



### Association seuil/registre

Du fait que le seuil est un paramètre, on peut également l'associer à un registre du capteur, ainsi qu'il est expliqué dans la section Registres, afin de pouvoir le rappeler et modifier via l'interface intégrée dans le capteur.

**Seuil différence** : paramètre qui tient compte de la différence entre le contour relatif à l'échantillon et de celui relatif à l'objet à l'examen.

La valeur de Différence est d'autant plus faible que les deux contours mieux se ressemblent, et inversement.

Par conséquent, en fixant la Différence maximale on établit un seuil sur la base duquel on peut considérer valable ou non l'objet à l'examen.

Rq : si les limites sur la distance sont laissées toutes deux à zéro, le résultat de l'opération est toujours **OK**.

### Paramètres avancés :

**Surface** : limites sur le nombre maximum/minimum de pixels constituant chaque Blob.

Les objets plus petits que le minimum et plus grands que le maximum sont refusés.

La valeur minimale peut être utilisée, par exemple, pour filtrer le bruit et d'autres caractéristiques peu importantes pour l'objet. La valeur maximale peut servir pour filtrer l'arrière plan.

**Périmètre** : périmètre minimum et maximum admissibles pour l'objet. Voici comment le périmètre est défini :

transitions le long de l'axe X + transitions le long de l'axe Y + (transitions diagonales x  $\sqrt{2}$ )

Le périmètre donne une information de plus sur l'objet à rechercher, du fait que des objets avec une surface égale peuvent avoir des périmètres différents.

**Surface/Périmètre** : valeur minimale et maximale admissible du rapport entre surface et périmètre.

**Grey Level** : valeur minimale et maximale du niveau moyen de gris du blob.

La détection de blob s'avère sur des images binarisées, donc, toute information concernant les caractéristiques chromatiques en échelle de gris sont complètement perdues, tout est en noir et blanc.

En calculant la valeur du niveau moyen de gris du blob sur l'image d'origine en tons de gris, on récupère cette information et en spécifiant ensuite une valeur maximale et minimale on peut distinguer des objets de la même forme mais avec des caractéristiques chromatiques différentes dans l'échelle des gris.

*Exemple* : une pastille verte et une bleu, de la même forme et taille, ont deux niveaux de gris différents, mais il est probable qu'après la binarisation les blobs, qui s'y rattachent, soient tous deux noirs et donc pas distinguables.

En fixant les valeurs maximales et minimales du niveau de gris moyen, il est par contre possible de les reconnaître.

*Valeurs admissibles* : 0-255

**Largeur/Hauteur Bounding Box (BB)** : Une Bounding Box (boîte englobante) est un rectangle dont le sommet en haut à gauche a des coordonnées égales à la minimale X et à la minimale Y de toutes les coordonnées des pixels constituant le blob et le sommet en bas à droite est égal à la maximale X et à la maximale Y.

Il s'agit donc du rectangle avec la surface la plus petite contenant tout le blob.

En fixant des limites d'acceptabilité sur ces coordonnées, on obtient un contrôle sur la position de l'objet à l'examen.

Valeurs admissibles : 0-255

#### 6.8.9. **Pattern Match Count (Comptage appariement de motif)**

**Description** : outil réalisant le comptage d'objets à l'intérieur d'une zone déterminée. De manière semblable au Localisateur d'Appariement de Motif (Pattern Match Locator), l'outil Comptage d'Appariement de Motif (Pattern Match Count) se compose de deux rectangles : l'un orange à l'intérieur, renfermant l'échantillon de référence, et l'autre bleu à l'extérieur, renfermant la ROI. En cours de traitement s'effectue le comptage de tous les objets suffisamment semblables à l'échantillon, détectés à l'intérieur de la ROI.

#### **Résultats :**

- Nombre d'objets trouvés
- Etat

#### **Paramètres :**

**Comptage** : spécifie le nombre d'objets qu'on s'attend de trouver à l'intérieur de la ROI.

Si le nombre de blobs trouvés est différent, l'état de l'opération résulte **Non-réussite**.

**X, Y** : coordonnées du sommet en haut à gauche

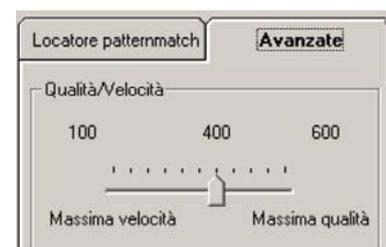
**Hauteur** : hauteur du rectangle

**Largeur** : largeur du rectangle

**Système de référence** : permet le choix du système de référence adopté.

#### **Paramètres avancés :**

**Qualité/vitesse** : en déplaçant le curseur vers l'une des deux rubriques, on modifie la précision et les temps de l'inspection. L'inspection est d'autant plus précise que la qualité est haut de gamme, en conséquence de quoi, les temps de traitement s'accroissent. Les temps de traitement sont d'autant plus courts que la vitesse est plus élevée, en conséquence de quoi la précision de l'inspection diminue.

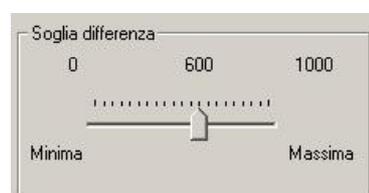


**Seuil de différence** : paramètre prenant en compte la différence entre l'échantillon et l'objet à l'examen.

Les deux objets, pour que l'issue de l'opération d'appariement de motif (pattern matching) soit positive, doivent être d'autant plus semblables que la valeur de ce paramètre est plus faible.

Différence = 0 → les deux objets doivent être identiques

Différence = 1000 → beaucoup de différences sont tolérées



## 6.9. Identification

Outils servant à identifier des produits sous code à barres, code matriciel ou inscriptions.



### 6.9.1. OCV Rapide

**Description :** L'opérateur de OCV (optical character verification - vérification optique de caractère) est susceptible de vérifier si le texte contenu dans chaque image est identique à celui de l'image de référence.

Cet opérateur ne peut lire le texte que s'il est en ligne avec le système de vision ; il est toutefois plus rapide que l'opérateur de ocr (reconnaissance optique de caractère) "normale".

La graphique le présente comme un rectangle à l'intérieur duquel s'effectue la recherche du texte.

L'opérateur peut également vérifier la qualité du texte.

L'état de l'opérateur est "OK" si la lecture est correcte et si le code correspond à celui de l'image de référence ; dans le cas contraire est "Fail" (échoué).

Les autres caractéristiques de chaque caractère sont calculées et peuvent être affichées en cliquant sur le bouton de droite près du bord de chaque caractère :

Ces caractéristiques sont :

<i>Index</i>	position du caractère à l'intérieur de la séquence
<i>Caractère</i>	il vaut toujours "---"
<i>Qualité</i>	qualité de la précision de comparaison
<i>X</i>	Coordonnée X du caractère
<i>Y</i>	Coordonnée Y du caractère
<i>Largeur</i>	Largeur du caractère
<i>Hauteur</i>	Hauteur du caractère

Indice	4
Carattere	---
Qualità	100
X	170
Y	128
Largezza	30
Altezza	54

Résultats :

Etat

**ROI :**

**X, Y :** coordonnées du sommet en haut à gauche du rectangle délimitant la ROI.

**Hauteur :** hauteur du rectangle délimitant la ROI.

**Largeur :** largeur du rectangle délimitant la ROI.

**Syst. Référence :** Système de référence de l'opérateur

Paramètres :

**Seuil Image :**

Ce paramètre contrôle le rangement en case du texte. La méthode de reconnaissance des caractères du système est la suivante : en premier lieu la recherche des zones rectangulaires qui pourraient contenir des caractères (en cours de rangement en case), en deuxième lieu la comparaison du contenu de chaque zone avec les caractères stockés dans la police de référence. Dans le cas de l'OCV, la police de référence est instruée automatiquement à partir de l'image de référence. La

phase de rangement en cases s'effectue en développant les graphes des soi-disantes empreintes (fingerprint) des images. Les empreintes d'une image sont deux : l'horizontale et la verticale. L'empreinte horizontale est construite en mettant dans l'axe des ordonnées la somme de tous les pixels ayant la même coordonnée x. Les zones où le graphe est supérieur à un certain seuil (nommé Seuil d'Image) sont celles où il y a grande quantité de noir, si, par contre, la valeur de l'empreinte est petite, il y aura donc là une zone blanche. Chaque caractère est identifié en tant que zone sombre séparée de la zone claire, donc par un graphe de l'empreinte demeurant au-dessus du seuil avec deux zones à droite et à gauche où il reste en dessous du seuil. Le paramètre Seuil Image contrôle le niveau du seuil distinguant les pixels sombres (les caractères) des pixels clairs.

### Fiabilité

Est un chiffre de 1 à 100 spécifiant la qualité minimale de la correspondance entre les caractères dans l'image et ceux enregistrés dans la police de référence. S'il vaut 100, la parfaite correspondance s'impose (valeur non réaliste) et s'il vaut 0, il y a correspondance entre n'importe quel caractère et un autre. La valeur par défaut est 75. Si l'opérateur de OCR a tendance à confondre les caractères entre eux, il faut augmenter cette valeur ; si, par contre, il a tendance à ne pas reconnaître les caractères, il faut la diminuer.



### Caractère Blanc

S'il s'avère nécessaire de reconnaître des caractères blancs sur un arrière plan noir, cocher cette case.

L'onglet Avancées (1) comprend les contrôles ci-dessous :

Paramètres de rangement en case :

#### Seuil de binarisation empreintes (fingerprint) :

Niveau du seuil avec lequel l'empreinte (fingerprint) est confrontée.

#### Min larg char (Larg min car) :

la valeur minimale (en pixels) que la largeur d'une case doit avoir pour être acceptée

#### Continuité horizontale/verticale:

Ces paramètres spécifient la quantité minimale d'espace blanc qu'il doit y avoir entre un trait et l'autre pour pouvoir les considérer des caractères séparés.



### Modes de rangement en case

Le rangement en case des caractères peut se faire en 4 manières différentes : *Standard*, *Local*, *Largueur Maximale*, *Pas Fixe*.

Le mode Standard, divise les lignes comme si elles avaient des caractères tous de la même hauteur et tous séparables d'une quantité adéquate d'espace blanc.

Le mode Local, permet le rangement en case sur chaque caractère après qu'on ait en tout état effectué le rangement global.

Le soi-disant "à largeur maximale", valide la possibilité de séparer 2 ou plusieurs caractères lesquels, sont premièrement groupés dans une seule case.

Et en dernier le mode à pas constant, valide la possibilité de diviser la chaîne pas cases de taille et pas de séparation fixes. Condition pour obtenir la bonne repartition et ensuite l'appariement (matching) du caractère est sa largeur constante.

Si le choix tombe sur le mode de rangement en case *local* s'activent 2 paramètres additionnels :

**Hauteur Maximale** : est la valeur de la hauteur maximale (en pixels) qu'une case peut avoir. Si cette valeur est dépassée, le caractère n'est pas rangé en case et il n'est donc pas considéré. Le paramètre entre en jeu dans le rangement en case simple où on peut exclure du rangement certains caractères 'trop hauts'.

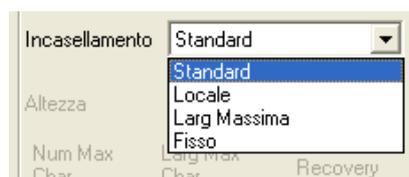
**Hauteur Minimale** : il en va de même que pour le paramètre précédent. Cette fois elle représente pourtant la limite inférieure qu'une case peut avoir pour être validée.

Si le choix tombe sur le mode de rangement en case à "largeur maximale", s'activent 3 paramètres additionnels :

**Larg max caractère** : Largeur maximale du caractère (en pixels) avec laquelle diviser la case à l'examen. Chaque case est comparée avec cette valeur de consigne ; si elle résulte plus grande elle est séparée en plusieurs cases, d'autant de fois qu'elle est divisible par la valeur de référence. Par ex. d'une case de 100 de large et avec une max\_char\_width (larg max car) =35 et max\_char\_num (nbr max car) = 3 on obtiendra trois cases de 33 pixels. Si (largeur de la case/ max\_char\_width) dépasse max\_char\_num, la case n'est pas divisée.

**Nbr max. car.** Nombre maximum de caractères par lesquels la case, dont il est question, peut être séparée. Si le nombre de cases découlant de la séparation résulte supérieur à la valeur réglée dans ce paramètre, la case n'est pas divisée et elle est laissée avec ses dimension d'origine.

**recovery** : La séparation d'une seule case en plusieurs cases plus petites peut, toutefois, ne pas diviser parfaitement les caractères groupés à l'intérieur de celle-ci. Un décalage (shift) horizontal est admis, au cours du matching (appariement), afin d'améliorer la comparaison avec la police d'un nombre de pixels égal à la valeur de recovery.



Lorsque un rangement en case à *pas fixe* est validé, s'activent 2 paramètres additionnels :

**Pas Fixe** : Dimension (en pixels) du caractère à ranger en case à pas fixe.

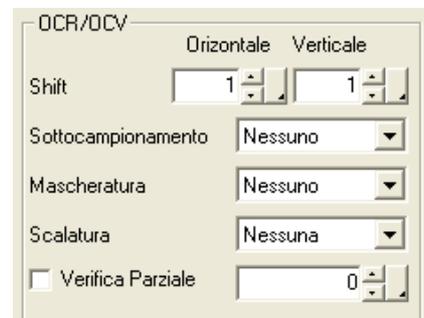
**Distance Fixe** : Pas (en pixels) de séparation entre une case et l'autre. Toute séparation correcte des caractères peut échouer parce que les caractères sont unis entre eux, ainsi qu'à cause d'un espace (en pixels) entre eux résultant en tout état insuffisant. Dans le premier cas la distance fixe va à zéro ; dans l'autre cas elle prend la valeur de quelques pixels d'espace en s'ajoutant au `max_fixed_width` (largeur max. fixe) pour améliorer le matching. La possibilité d'avoir des cases séparées, de toute manière, d'un ou deux pixels, permet effectivement, en l'occurrence, d'utiliser le décalage horizontal.



Onglet Avancées(2) - Paramètres de OCR/OCV

### Shift (décalage) horizontal et vertical :

Souvent le rangement en case n'est pas parfait (surtout en présence de caractères inclinés) et la position, où il y a une correspondance optimale entre l'image et la police enregistrée, n'est pas exactement aux coordonnées du rangement en case mais plutôt dans un point à proximité. Si le paramètre de décalage n'est pas zéro, il se produit la recherche de la correspondance dans tous les points à proximité jusqu'à une distance tout au plus égale au paramètre de décalage (shift). Attention : ce paramètre a une relation géométrique avec la vitesse d'exécution de l'opérateur.



### Sous-échantillonnage :

L'image est comparée avec la police de référence ayant un pas égal au sous-échantillonnage. S'il vaut 1, tous les points sont comparés, s'il vaut 2, un pixel tous les 4 est comparé (une colonne sur deux est sautée ainsi qu'une ligne sur deux).

### Masquage :

Si autre que "néant", une zone est générée autour du contour de chaque caractère de l'épaisseur spécifiée à l'intérieur de laquelle aucune différence entre l'image et la police de référence n'est considérée. Sa fonction est de rendre insensible davantage le contrôle à des déformations possibles du caractère. Si l'on veut faire un contrôle sur la qualité de l'impression, il faut le rendre inactif.

### Vérification Partielle :

La case à cocher pour rendre active/inactive la lecture correcte de chaque caractère.

Si inactive, tous les caractères rangés en case doivent être exactement reconnus. Si active, il suffit d'en reconnaître un nombre inférieur (voir prochain paragraphe).

### Nombre Minimum :

**En cas de vérification partielle activée, ce paramètre établit le nombre minimum de caractères à reconnaître.**

### 6.9.2. OCR Rapide

**Description :** L'opérateur est en mesure de "lire" un texte écrit sur l'image.

La graphique le présente comme un rectangle à l'intérieur duquel s'effectue la recherche du texte.

Cet opérateur ne peut lire le texte que s'il est en ligne avec le système de vision ; il est toutefois plus rapide que l'opérateur de ocr (reconnaissance optique de caractère) "normale".

L'opérateur peut tout simplement lire le texte (pour l'écrire, par la suite, par exemple, sur le port série moyennant l'opérateur de la sortie série) ou comparer ce code avec un autre introduit par l'utilisateur pour vérifier qu'ils sont identiques. La fonction vérifie également que la qualité du texte est suffisamment bonne.

L'état de l'opérateur est "OK" si la lecture est correcte et si le code correspond à celui introduit par l'utilisateur ; dans le cas contraire est "Fail" (échoué).

Les autres caractéristiques de chaque caractère sont calculées et peuvent être affichées en cliquant sur le bouton de droite près du bord de chaque caractère :

Ces caractéristiques sont :

**Index** Position du caractère à l'intérieur de la chaîne

**Caractère :** Code et représentation du caractère

**Qualité :** Qualité de la ressemblance entre caractères ;  
100 excellent, 0 exécrable.

**X, Y :** coordonnées du sommet en haut à gauche du caractère

**Largueur, Hauteur :** Dimensions du caractères.

Indice	1
Carattere	(051) - 3
Qualità	100
X	260
Y	207
Larghezza	21
Altezza	34

**Résultats :**

Chaîne lue

Etat

**ROI :**

**X, Y :** coordonnées du sommet en haut à gauche du rectangle délimitant la ROI.

**Hauteur :** hauteur du rectangle délimitant la ROI.

**Largeur :** largeur du rectangle délimitant la ROI.

**Syst. Référence :** Système de référence de l'opérateur

Paramètres :

**Seuil Image :**

Ce paramètre contrôle le rangement en case du texte.

La méthode de reconnaissance des caractères du système est la suivante : en premier lieu la recherche des zones rectangulaires qui pourraient contenir des caractères (en cours de rangement en case) en deuxième lieu la comparaison du contenu de chaque zone avec les caractères stockés dans la police de référence. La phase de rangement en cases s'effectue en développant les graphes des soi-disantes empreintes (fingerprint) des images.

Les empreintes d'une image sont deux : l'horizontale et la verticale. L'empreinte horizontale est construite en mettant dans l'axe des ordonnées la somme de tous les pixels ayant la même coordonnée x. Les zones où le graphe est supérieur à un certain seuil (nommé Seuil d'Image) sont celles où il y a grande quantité de noir, si, par contre, la valeur de l'empreinte est petite, il y aura donc là une zone blanche. Chaque

caractère est identifié en tant que zone sombre séparée de la zone claire, donc par un graphe de l'empreinte demeurant au-dessus du seuil avec deux zones à droite et à gauche où il reste en dessous du seuil. Le paramètre Seuil Image contrôle le niveau du seuil distinguant les pixels sombres des pixels clairs.

### Fiabilité

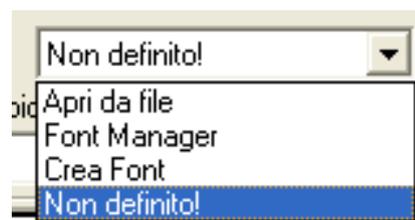
Est un chiffre de 1 à 100 spécifiant la qualité minimale de la correspondance entre les caractères dans l'image et ceux enregistrés dans la police de référence. S'il vaut 100, la parfaite correspondance s'impose (valeur non réaliste) et s'il vaut 0, il y a correspondance entre n'importe quel caractère et un autre. La valeur par défaut est 75. Si l'opérateur de OCR a tendance à confondre les caractères entre eux, il faut augmenter cette valeur ; si, par contre, il a tendance à ne pas reconnaître les caractères il faut la diminuer.

### Caractère Blanc

S'il s'avère nécessaire de reconnaître des caractères blancs sur un arrière plan noir, cocher cette case.

### Font (police de caractères)

Ce menu permet de saisir le jeu de caractères de référence. Chaque caractère rangé en case est comparé avec un jeu d'images de caractères précédemment enregistrés. Ensemble avec les images des caractères le code ascii est également stocké. Si la similitude est suffisamment proche (au-dessus du paramètre fiabilité), il est décidé que le caractère est le code ascii de la police de référence. L'ensemble des caractères enregistrés constitue la police.



La police peut être choisie dans la liste des polices déjà utilisées pour ce script, peut être téléchargée du disque, peut être créée à partir d'une image saisie par le capteur ou d'une enregistrée sur disque. Pour la création à partir du disque se reporter au paragraphe séparé intitulé "le font editor".

### Chaîne d'Echantillon

Est la chaîne avec laquelle la valeur, lue par l'image, est comparée. Si elle n'est pas spécifiée, il en découle que toutes les chaînes lues sont bonnes. Si la chaîne lue ne correspond pas à celle spécifiée l'opérateur va échouer. On peut indiquer que pour un caractère nous ne sommes pas intéressés de l'exacte correspondance en écrivant \\_ à sa place ; par exemple, si on s'attend de lire des textes de type [page1 , page2, page3 ] on pourra donc indiquer que la chaîne d'appariement est page\\_ . Si toutes les chaînes de 4 caractères sont exactes on pourra donc indiquer \\_\\_\\_\\_ . La valeur de la chaîne d'appariement peut être associée à un "registre chaîne" en cliquant sur le bouton de droite du champ Chaîne de Recherche.

L'onglet Avancées (1) comprend les contrôles ci-dessous :

Paramètres de rangement en case :

### Seuil de binarisation empreintes (fingerprint) :

Niveau du seuil avec lequel l'empreinte (fingerprint) est confrontée.

### Min larg char (Larg min car) :

la valeur minimale (en pixels) que la largeur d'une case doit avoir pour être acceptée

### Continuité horizontale/verticale:

Ces paramètres spécifient la quantité minimale d'espace blanc, qu'il doit y avoir entre un trait et l'autre pour pouvoir les considérer des caractères séparés.

### Modes de rangement en case

Le rangement en case des caractères peut se faire en 4 manières différentes : *Standard*, *Local*, *Largeur Maximale*, *Pas Fixe*.

Le mode Standard, divise les lignes comme si elles avaient des caractères tous de la même hauteur et tous séparables d'une quantité adéquate d'espace blanc.

Le mode Local, permet le rangement en case sur chaque caractère après qu'on ait en tout état effectué le rangement global.

Le soi-disant "à largeur maximale", valide la possibilité de séparer 2 ou plusieurs caractères lesquels, en premier lieu, sont groupés dans une seule case.

Et en dernier le mode à pas constant, valide la possibilité de diviser la chaîne en cases de taille et pas de séparation fixes. Condition pour obtenir la bonne repartition et ensuite l'appariement (matching) du caractère est sa largeur constante.

Si le choix tombe sur le mode de rangement en case *local* s'activent 2 paramètres additionnels :

**Hauteur Maximale** : est la valeur de la hauteur maximale (en pixels) qu'une case peut avoir. Si cette valeur est dépassée, le caractère n'est pas rangé en case et il n'est donc pas considéré. Le paramètre entre en jeu dans le rangement en case simple où on peut exclure du rangement certains caractères "trop hauts".

**Hauteur Minimale** : il en va de même que pour le paramètre précédent. Cette fois elle représente pourtant la limite inférieure qu'une case peut avoir pour être validée.

Si le choix tombe sur le mode de rangement en case à "largeur maximale" s'activent 3 paramètres additionnels :

**Larg max caractère** : Largeur maximale du caractère (en pixels) avec laquelle diviser la case à l'examen. Chaque case est comparée avec cette valeur de consigne ; si elle résulte plus grande elle est séparée en plusieurs cases, d'autant de fois qu'elle est divisible par la valeur de référence. Par ex. d'une case de 100 de large et avec une max\_char\_width (larg max car) =35 et max\_char\_num (nbr max car) = 3 on obtiendra



trois cases de 33 pixels. Si (largeur de la case/ max\_char\_width) dépasse max\_char\_num, la case n'est pas divisée.

**Nbr max. car.** Nombre maximum de caractères par lesquels la case, dont il est question, peut être séparée. Si le nombre de cases découlant de la séparation résulte supérieur à la valeur réglée dans ce paramètre, la case n'est pas divisée et elle est laissée avec ses dimension d'origine.

**recovery** : La séparation d'une seule case en plusieurs cases plus petites peut, toutefois, ne pas diviser parfaitement les caractères groupés à l'intérieur de celle-ci. Un décalage (shift) horizontal est admis, au cours du matching (appariement), afin d'améliorer la comparaison avec la police d'un nombre de pixels égal à la valeur de recovery.

Lorsque un rangement en case à *pas fixe* est validé, s'activent 2 paramètres additionnels :

**Pas Fixe** : Dimension (en pixels) du caractère à ranger en case à pas fixe.

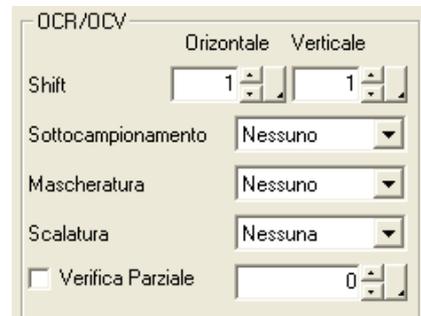
**Dist. Fixe** : Pas (en pixels) de séparation entre une case et l'autre. Toute séparation correcte des caractères peut échouer parce que les caractères sont unis entre eux, ainsi que par un espace (en pixels) entre eux résultant en tout état insuffisant. Dans le premier cas la distance fixe va à zéro ; dans l'autre cas elle prend la valeur de quelques pixels d'espace en s'ajoutant au max\_fixed\_width (largeur max. fixe) pour améliorer le matching. La possibilité d'avoir des cases séparées de toute manière d'un ou deux pixels, permet effectivement, en l'occurrence, d'utiliser le décalage horizontal.



Onglet Avancées (2) - Paramètres de OCR/OCV

#### Shift (décalage) horizontal et vertical :

Souvent le rangement en case n'est pas parfait (surtout en présence de caractères inclinés) et la position où il y a une correspondance optimale entre l'image et la police enregistrée n'est pas exactement aux coordonnées du rangement en case mais plutôt dans un point à proximité. Si le paramètre de décalage n'est pas zéro, il se produit la recherche de la correspondance dans tous les points à proximité jusqu'à une distance tout au plus égale au paramètre de décalage (shift). Attention : ce paramètre a une relation géométrique avec la vitesse d'exécution de l'opérateur.



#### Sous-échantillonnage :

L'image est comparée avec la police de référence ayant un pas égal au sous-échantillonnage. S'il vaut 1 tous les points sont comparés, s'il vaut 2 un pixel tous les 4 est comparé (une colonne sur deux est sautée ainsi qu'une ligne sur deux).

#### Masquage :

Si autre que "néant", une zone est générée autour du contour de chaque caractère de l'épaisseur spécifiée à l'intérieur de laquelle aucune différence entre l'image et la police de référence n'est considérée. Sa fonction est de rendre insensible davantage le contrôle à des déformations possibles du caractère. Si l'on veut faire un contrôle sur la qualité de l'impression il faut le rendre inactif.

**Vérification Partielle :**

La case à cocher pour rendre active/inactive la lecture correcte de chaque caractère.  
Si inactive, tous les caractères rangés en case doivent être exactement reconnus. Si active, il suffit d'en reconnaître un nombre inférieur (voir prochain paragraphe).

**Nombre Minimum :**

**En cas de vérification partielle activée, ce paramètre établit le nombre minimum de caractères à reconnaître.**

### 6.9.3. OCR

**Description :** L'opérateur est en mesure de "lire" un texte écrit sur l'image.  
La graphique le présente comme un rectangle à l'intérieur duquel s'effectue la recherche du texte.  
Son fonctionnement est le même que celui de l'opérateur d'OCR rapide, il peut toutefois tourner de manière arbitraire.  
Les paramètres sont les mêmes que ceux de l'opérateur d'OCR rapide.

### 6.9.4. OCV

**Description :** L'opérateur de OCV (optical character verification - vérification optique de caractère) est susceptible de vérifier si le texte contenu dans chaque image est identique à celui de l'image de référence.  
Cet opérateur ne peut lire le texte que s'il est en ligne avec le système de vision ; il est toutefois plus rapide que l'opérateur de ocr (reconnaissance optique de caractère) "normale".

### 6.9.5. Matrix Decode (Décodeur Matriciel)

**Description :** L'opérateur est en mesure de "lire" dans l'image d'un code matriciel (Matrix Code) de type ECC200 le code qui y est codé.  
La graphique le présente comme un rectangle à l'intérieur duquel s'effectue la recherche du code matriciel.  
L'opérateur peut tout simplement lire le code (pour l'écrire, après coup, par exemple sur le port série moyennant l'opérateur de la sortie série) ou comparer ce code avec un autre introduit par l'utilisateur pour vérifier qu'ils sont identiques.  
L'état de l'opérateur est "OK" si la lecture est correcte et si le code correspond à celui introduit par l'utilisateur ; dans le cas contraire est "Fail" (échoué).  
Les autres caractéristiques du code à barres sont calculées et peuvent être affichées en cliquant sur le bouton de droite près du bord du code à barres :

Ces caractéristiques sont :

<i>Orientation</i>	Orientation du code matriciel
<i>Contraste</i>	Contraste du code matriciel
<i>Qualité</i>	Qualité du code matriciel : lettre ABCDF: A c'est la qualité la meilleure et F la pire.
<i>Longueur horiz.</i>	(longueur horizontale en px du code)
<i>Longueur vert.</i>	(longueur verticale en px du code)
<i>Dim. Module hor</i>	(dimension médiane du "module" du code. Le module est chaque petit carré noir ou blanc composant le matriciel)
<i>Dim. Module vert</i>	(dimension médiane du "module" du code. Le module est chaque petit carré noir ou blanc composant le code matriciel)
<i>Dim hor</i>	(dimension en modules du code matriciel à l'horizontale)
<i>Dim vert</i>	(dimension en modules du code matriciel à la verticale)

Orientament	0
Contrasto	255
Qualità	AFA
Lunghezza orizz.	414
Lunghezza vert	412
Dim. Modulo hor	18
Dim. Modulo vert	18
Dim. hor	5
Dim. vert	5

Résultats :

Chaîne du code matriciel  
Etat

### ROI :

**X, Y :** Coordonnées du sommet en haut à gauche du rectangle délimitant la ROI

ROI		
X	Y	Larghezza
40	43	495
Altezza		Sist. Riferimento
375		(Origin e)

**Hauteur :** hauteur du rectangle délimitant la ROI.

**Largeur :** largeur du rectangle délimitant la ROI.

**Syst. Référence :** Système de référence de l'opérateur

### Paramètres :

Type de Recherche :

**Fixe :** recherche le code matriciel avec une orientation fixe (la position en L autour du bord extérieur) qui est spécifiée par le champ Orientation dans l'onglet Avancées.

La recherche fixe est utile pour empêcher de décoder des codes matriciels orientés de manière incorrecte.

Parametri	
Tipo di ricerca	Rotazione 360°
Soglia	50
Griglia	Rotazione 360°
Stringa di ricerca	

(la possibilité de spécifier l'orientation n'est active qu'avec le choix du type d'orientation "fixed")

**Rotation 90° :** la recherche s'effectue autour d'un angle de +/- 45 dans le secteur spécifié par le Champ Orientation de l'onglet Avancées.

**Rotation 360° :** La recherche s'effectue sans considérer aucun angle de rotation.

Orientamento	0°
Griglia	0° 90° 180° 270°

### **Seuil**

Précise la différence minimale entre le blanc de l'arrière plan et le noir du code. Si l'image présente peu de contraste, il faut diminuer la valeur par défaut (50).

### Grading (Dégradé)

Etablit la qualité minimale nécessaire au code matriciel. Chaque code à barres est évalué sur la base de paramètres différents (Contraste, nombre d'erreurs et luminosité), chaque paramètre est donc associé à une "note" (de "A" = excellent à "F" = exécration). En spécifiant un contrôle de qualité minimale, par exemple sur "C", il est demandé que les 3 "notes" soient meilleures que "C". Pour voir la qualité d'un code à barres, cliquer sur le bouton de droite de la souris près du bord du code à barres. S'affiche une fenêtre similaire à celle ci-dessous.



Orientament	0
Contrasto	255
Qualità	AFA
Lunghezza orizz.	414
Lunghezza vert	412
Dim. Modulo hor	18
Dim. Modulo vert	18
Dim. hor	5
Dim. vert	5

En tant que valeur par défaut, le contrôle de qualité du code est invalidé.

### BlankZone (zone du blanc)

Dimension minimale de l'espace blanc qui doit être présent autour du code matriciel. Sert à empêcher la perte de temps pour analyser toute salissure sur l'arrière plan.

### Chaîne de Recherche

Chaîne devant être comparée avec celle lue sur le code à barres. Le contenu de cette chaîne peut être une lettre ou un chiffre quelconque du clavier. Comme le Code Matriciel peut contenir n'importe quel caractère, même si non ASCII (plus précisément un octet), on peut spécifier cet octet avec l'enchaînement "xxx", soit le caractère "\" (le soi-disant caractère d'Escape) suivi de 3 chiffres.

Quand le système rencontre une chaîne de ce type, un caractère est pris en compte sous la représentation décimale spécifiée par les trois chiffres. Pour représenter le caractère "\" il faut introduire deux fois "\\".

Ce système polyvalent permet le choix d'ignorer un caractère spécifique du Code Matriciel : par exemple, si les Codes Matriciels OK sont ceux commençant par 123x, et que nous ne sommes pas intéressés à la valeur spécifique du caractère "x", on pourra dans ce cas écrire la chaîne d'appariement sous 123\\_. Le couple \\_ est interprété par le système comme "tout caractère est bon" (don't care). Si l'on veut accepter tous les codes matriciels d'une longueur de 4 caractères (pas supérieurs et pas inférieurs), la séquence d'appariement est \\_\\_\\_.

La valeur de la chaîne d'appariement peut être associée à un "registre chaîne" en cliquant sur le bouton de droite du champ Chaîne de Recherche.

L'onglet Avancées comprend les contrôles ci-dessous :

#### Code Carré :

Si l'on choisit cette "checkmark", seulement les codes matriciels carrés sont autorisés.

#### Reflex :

Si l'on choisit cette "checkmark", seulement les codes matriciels vus en miroir sont autorisés.

#### Inversion :

Cette "checkmark" indique que le code matriciel est écrit en noir sur fond blanc et non pas en blanc sur arrière plan noir.

**Intégrité des bords :**

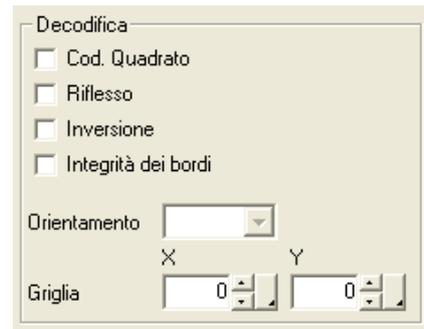
Si validée, lorsque les bords du code matriciel ne sont pas parfaits (soit qu'il sont déteints, rongés, ou déformés), il y a un signal d'erreur.

**Orientation :**

Orientation du code matriciel à lire.

**Grille**

Indique les dimensions en modules du code matriciel à lire. Si le code lu n'a pas le nombre de modules spécifié, le contrôle est échoué. Si l'on choisit 0, cela signifie qu'on ne connaît pas de dimensions a priori ou qu'elles ne sont pas importantes.



### 6.9.6. **Barcode Area (zone du code à barres)**

**Description :** outil servant à décoder des codes à barres à l'intérieur d'une zone. L'outil est représenté d'un rectangle, délimitant la zone à l'intérieur de laquelle sera effectuée la lecture du code à barres. La tâche de l'opérateur peut se limiter à la simple lecture du code à barres (pour émettre ensuite le résultat via l'opérateur de sortie série) ou peut le comparer à une chaîne donnée.

L'opérateur est en mesure de décoder les codages des codes à barres suivants : Entrelacé 2 sur 5, Code 39, Code 32, Code 128, EAN/UPC

Le résultat de l'opérateur est OK si aucune chaîne d'appariement n'a été précisée ou que la chaîne lue correspond à celle d'appariement (Match), il n'est pas réussi (Fail) si la chaîne ne correspond pas ou qu'il y a un défaut indiquant qu'on n'a pas pu lire le code à barres.

**Résultats :**

- Chaîne lue
- Etat

**Paramètres**

**X, Y :** Coordonnées du sommet en haut à gauche du rectangle délimitant la ROI

**Largeur, hauteur :** dimensions du rectangle de la ROI

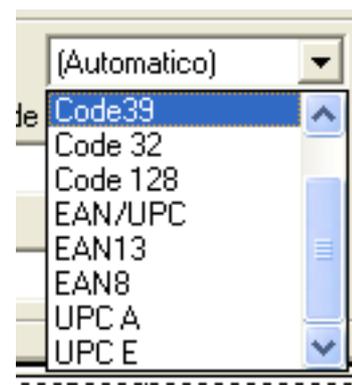
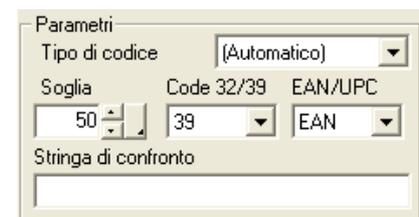
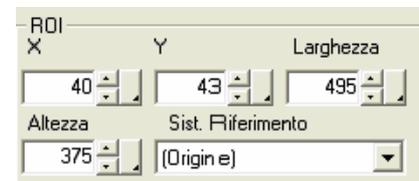
**Système de référence :** Système de référence vis à vis duquel l'opérateur de code à barres est placé.

**Type de code :** sélection du type de code à barres à lire ; les valeurs peuvent être :

- Automatique
- Entrelacée 2 sur 5
- Code 39
- Code 32
- Code 128
- EAN/UPC
- EAN13
- EAN8
- UPC A
- UPC E

**Seuil :** Différence minimale de niveaux de gris entre l'arrière plan blanc et les barres noires.

**Code39/32 :** Si l'on valide la détermination automatique du type de code à barres, le système n'est pas à même de discriminer de manière automatique entre les codes 39 et les codes 32. L'utilisateur doit donc préciser quel est le code,



d'entre les 2 possibles, à utiliser pour la lecture du code à barres.

**EAN/UPC** : Si la lecture des codes EAN/UPC est validée, le code peut être de type EAN ou de type UPC, et il ne peut pas être automatiquement déterminé. L'utilisateur doit décider comment interpréter le code à barres lu.

**Chaîne de comparaison** : Chaîne qu'on s'attend être enregistrée dans le code à barres. Le contenu de cette chaîne peut être une lettre ou un chiffre quelconque du clavier. Comme le Code Matriciel peut contenir n'importe quel caractère, même si non ASCII (plus précisément un octet), on peut spécifier cet octet avec la séquence "\xxx", soit le caractère "\" (le soi-disant caractère d'Escape) suivi de 3 chiffres. Quand le système rencontre une chaîne de ce type, un caractère est pris en compte sous la représentation décimale spécifiée par les trois chiffres. Pour représenter le caractère "\", il faut introduire deux fois "\\".

Ce système polyvalent permet le choix d'ignorer un caractère spécifique du code à barres : par exemple, si les codes à barres OK sont ceux commençant par 123x, et que nous ne sommes pas intéressés à la valeur spécifique du caractère "x", on pourra dans ce cas écrire la chaîne d'appariement sous 123\\_ . Le couple \\_ est interprété par le système comme "tout caractère est bon" (don't care). Si l'on veut accepter tous les codes matriciels d'une longueur de 4 caractères (pas supérieurs et pas inférieurs), la séquence d'appariement est \\_\\_\\_\\_ .

La valeur de la chaîne d'appariement peut être associée à un "registre chaîne" en cliquant sur le bouton de droite du champ Chaîne de Recherche.

Dans l'onglet Avancées se trouvent les paramètres :

**Inversion** : La recherche du code à barres se fait normalement en recherchant des barres noires sur un fond blanc. Si l'on choisit cette checkmark les barres recherchées sont blanches sur un fond noir.

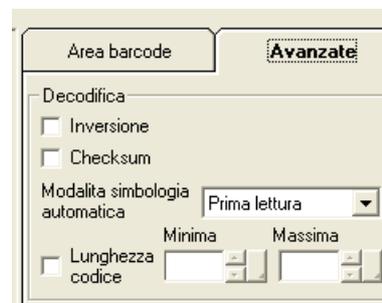
**Checksum (Somme de contrôle)** : Si validée, un code à barres est vérifié contenant le bon code de correction d'une erreur.

#### Mode symbologie automatique :

*première lecture* : Le type de code à barres à rechercher est déterminé par la lecture de la première image traitée ; tous les codes à barres lus par la suite doivent être du même type que le premier

*toujours* : Le type du code à barres n'a pas de contraintes, il est donc déterminé image par image.

**Longueur minimale et maximale du code** : longueur minimale et maximale des codes à barres.



6.9.7.  **Code à barres linéaire**

*Description* : outil servant à décoder des codes à barres le long d'une ligne. L'outil est représenté d'un rectangle, délimitant la zone à l'intérieur de laquelle sera effectuée la lecture du code à barres. La tâche de l'opérateur peut se limiter à la simple lecture du code à barres (pour émettre ensuite le résultat via l'opérateur de sortie série) ou peut le comparer à une chaîne donnée.

L'opérateur est en mesure de décoder les codages des codes à barres suivants : Entrelacé 2 sur 5, Code 39, Code 32, Code 128, pharmacode, EAN/UPC

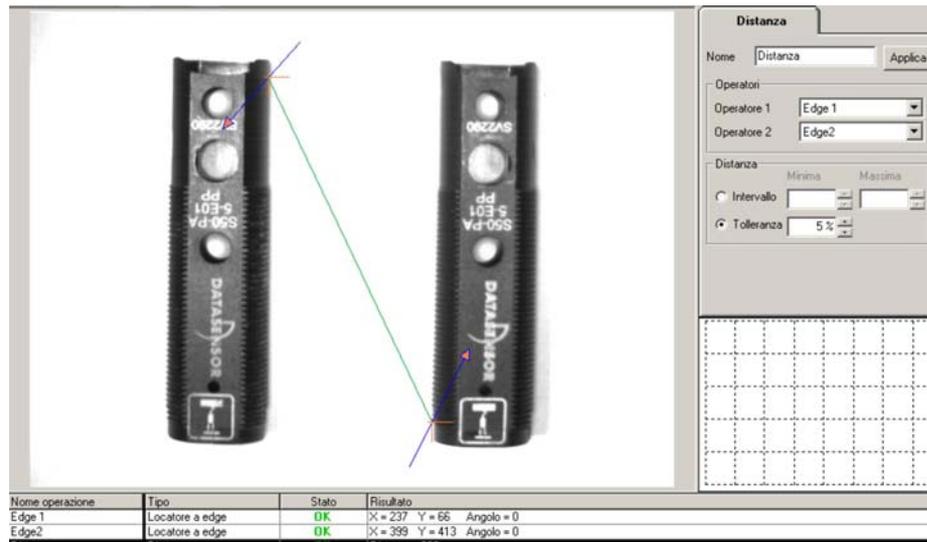
Les paramètres sont les mêmes que ceux en Barcode Area.

## 6.10. Analyse

Outils pour effectuer des opérations sur des outils précédemment utilisés et pour fixer des spécifications ultérieures d'inspection.

### 6.10.1. Distance

**Description :** L'outil distance calcule l'écart entre deux points. Le calcul s'effectue en prenant comme référence deux outils quelconques, à condition qu'ils aient comme résultat les coordonnées d'un point (tous les Localisateurs et certains Contrôles tels que l'Edge, Intersection et Inclinomètre)



**Positionnement :** il n'y a pas de positionnement graphique, il suffit de préciser le nom des deux outils de référence.

**Résultats :**

- Distance
- Etat

**Paramètres :**

**Opérateur1 :** premier outil de référence

**Opérateur2 :** second outil de référence

**Rq :** L'un des deux opérateurs peut être l'origine des axes du système de référence absolu. De cette manière on peut effectuer des contrôles de position en utilisant, par exemple, un localisateur et un outil distance et en fixant de manière appropriée les paramètres distance minimale et maximale.

**Distance minimale/Distance maximale :** valeur minimale/maximale admissible de la distance mesurée. Si la distance n'est pas comprise dans cette plage, l'état de l'opération résulte **Non-réussite**.

**Tolérance :** paramètre pouvant être utilisé en alternative aux limites sur la distance.

En cours de réglage (setup) l'outil est introduit parmi les étapes opérationnelles de l'inspection et, une fois les opérateurs spécifiés, il calcule une distance.

La tolérance est une valeur en pour cent déterminant la plage de valeurs admissibles durant l'inspection, sur la base de la distance calculée en cours de réglage (setup).

### 6.10.2. Angle

**Description :** Calcule l'angle entre deux droites. Seule différence par rapport au Localisateur à Intersection, est le résultat : un angle au lieu d'un point.

**Positionnement :** il n'y pas de positionnement graphique, il suffit de préciser le nom des deux outils de référence.

**Paramètres :**

**Opérateur1 :** premier outil de référence

**Opérateur2 :** second outil de référence

**Angle min/Angle max :** valeur minimale / maximale admissible de l'angle mesuré.

Si l'angle n'est pas compris dans cette plage, l'état de l'opération résulte **Non réussite**.

**Tolérance :** paramètre pouvant être utilisé en alternative aux limites sur l'angle.

En cours de réglage (setup) l'outil est introduit parmi les étapes opérationnelles de l'inspection et, une fois les opérateurs spécifiés, il calcule l'angle.

La tolérance est une valeur en pour cent déterminant la plage de valeurs admissibles durant l'inspection, su la base de l'angle calculé en cours de réglage (setup).

### 6.10.3. Comparateur

**Description :** L'outil Comparateur permet de comparer les résultats d'autres opérateurs (ex. calibre) ou de valeurs numériques moyennant un contrôle par comparaison supérieure, inférieure ou égale.

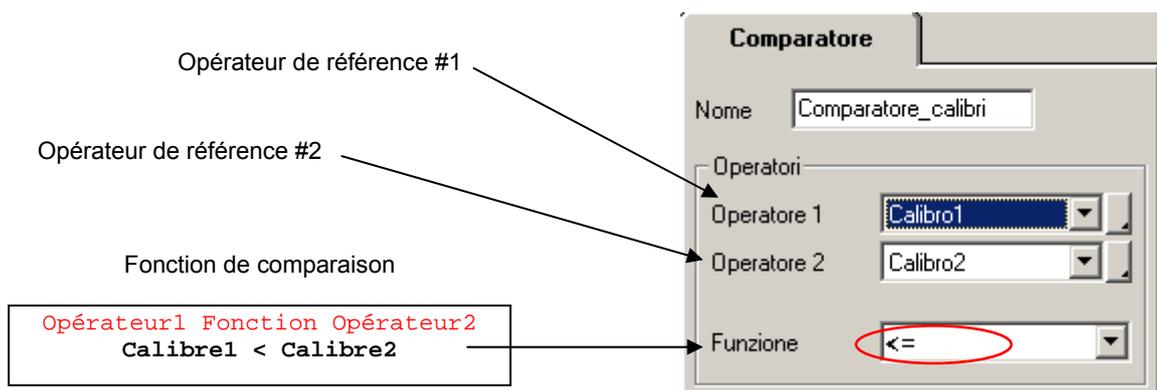
**Positionnement :** il n'y a pas de positionnement graphique, il suffit de spécifier le nom des outils de référence qu'on veut utiliser.

**Paramètres :**

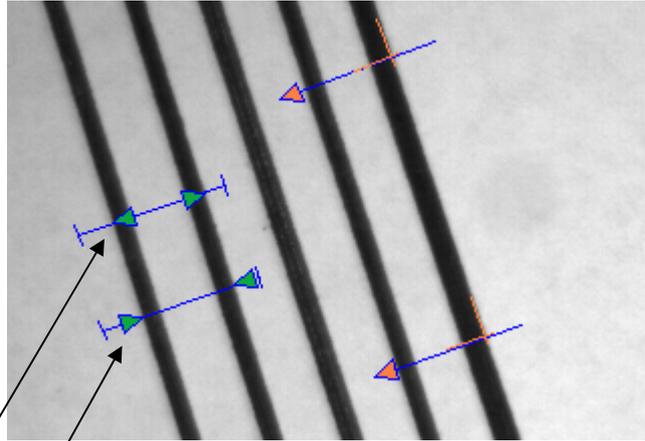
**Opérateur1 :** premier outil/valeur numérique de référence.

**Opérateur2 :** second outil/valeur numérique de référence.

**Fonction :** fonction de comparaison de l'opérateur1 par rapport à l'opérateur2.

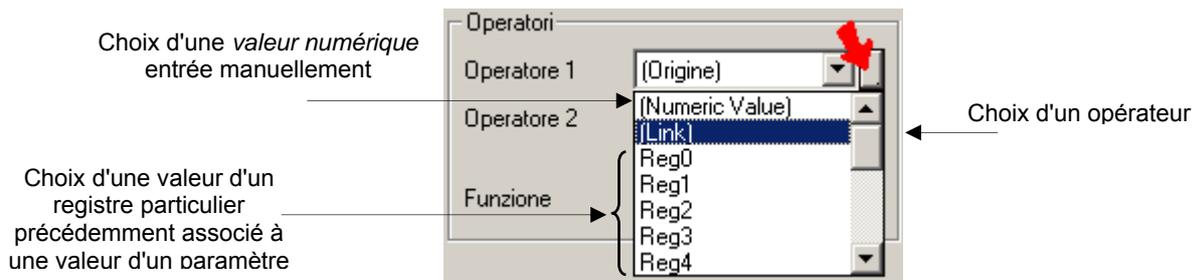


Par exemple le comparateur peut être utilisé de la manière suivante :



Nome operazione	Tipo	Stato	Risultato
Trigger Mode	Continuo		
Calibro1	Calibro interno	OK	Distanza =48
Calibro2	Calibro esterno	OK	Distanza =48
edge1	Localizzatore a edge	OK	X = 195 Y = 96 Angolo = 159
edge2	Localizzatore a edge	OK	X = 241 Y = 235 Angolo = 160
distanza edge1-edge2	Distanza	OK	Distanza =147
Comparatore_calibri	Comparatore	OK	
Comparatore_calibro-distanza	Comparatore	FALLIMENTO	

Pour entrer une valeur numérique au lieu d'un opérateur, il faut cliquer avec la souris sur la petite case grise tout à gauche des paramètres des opérateurs et choisir, au menu déroulant qui s'affiche, (**Valeur Numérique**). Il est également possible de comparer entre elles les valeurs des paramètres qui ont été associés à des registres particuliers du processeur. Dans ce cas, il faut choisir un **registre** qui se convient au menu déroulant qui s'affiche lorsqu'on coche toujours la petite case grise à gauche du paramètre de l'opérateur. Si l'on souhaite remettre un opérateur au lieu des deux choix alternatifs précédents, on peut le faire en choisissant (**Link**) toujours dans le menu déroulant.



#### 6.10.4. Opérateur logique

**Description** : L'outil Opérateur logique sert à effectuer des opérations logiques sur les résultats obtenus des outils employés dans les étapes opérationnelles précédentes. Les fonctions prévues : *and*, *or*, *nand*, *nor*, *xor* et *xnor* (*ET*, *OU*, *NON-ET*, *NON-OU*, *OU exclusif* et *NON-OU exclusif*).

L'outil Opérateur logique est en remplacement de l'outil Test et il l'étend en permettant aux fonctions logiques *and* et *or* d'avoir jusqu'à 5 entrées.

Cet outil, différemment de l'outil Test, ne permet plus l'association du résultat avec l'une des sorties matérielles du capteur, du fait que pour cette fonction on dispose maintenant d'un outil dédié (voir la section relative à la sortie digitale).

**Positionnement** : il n'y a pas de positionnement graphique, il suffit de spécifier le nom des outils de référence qu'on veut utiliser.

Voici les “tableaux de la vérité” relatives à 2 entrées des opérateurs *not*, *and*, *or*, *xor*, *nand*, *nor* :

**Not (NON)** : fonction *unaire* remplaçant l'état *complémentaire* (*opposé*) de l'état de l'opérateur associé.

Etat Not (NON)	Etat Opérateur
OK	Non-réussite
Non-réussite	OK

**And (ET)** : fonction restituant un état OK uniquement si *tous* les opérateurs ont l'état OK.

Etat And (ET)	Etat I Opérateur	Etat II Opérateur
OK	OK	OK
Non-réussite	Non-réussite	OK
Non-réussite	OK	Non-réussite
Non-réussite	Non-réussite	Non-réussite

**Nor (Non-ou)** : fonction restituant un état OK uniquement si *au moins l'un* des opérateurs a l'état OK.

Etat Or (OU)	Etat I Opérateur	Etat II Opérateur
OK	OK	OK
OK	Non-réussite	OK
OK	OK	Non-réussite
Non-réussite	Non-réussite	Non-réussite

**Xor (Ou exclusif)** : fonction restituant l'état OK uniquement si *uniquement l'un* des opérateurs a l'état OK.

Etat XOR (Ou exclusif)	Etat I Opérateur	Etat II Opérateur
Non-réussite	OK	OK
OK	Non-réussite	OK
OK	OK	Non-réussite
Non-réussite	Non-réussite	Non-réussite

**Nand (Non-et)** : fonction restituant l'état OK quand *pas tous* les opérateurs n'ont l'état OK.

Etat Nand (Non et)	Etat I Opérateur	Etat II Opérateur
Non-réussite	OK	OK
OK	Non-réussite	OK
OK	OK	Non-réussite
OK	Non-réussite	Non-réussite

**Nor (Non-ou)** : fonction restituant l'état **OK** quand les opérateurs *ont tous* l'état **Non-réussite**.

Etat Nor (Non-ou)	Etat I Opérateur	Etat II Opérateur
Non-réussite	OK	OK
Non-réussite	Non-réussite	OK
Non-réussite	OK	Non-réussite
OK	Non-réussite	Non-réussite

**Xnor (Non-ou exclusif)** : fonction restituant l'état **OK** quand les opérateurs *ont tous* l'état **OK** ou les deux ont l'état **Non-réussite**.

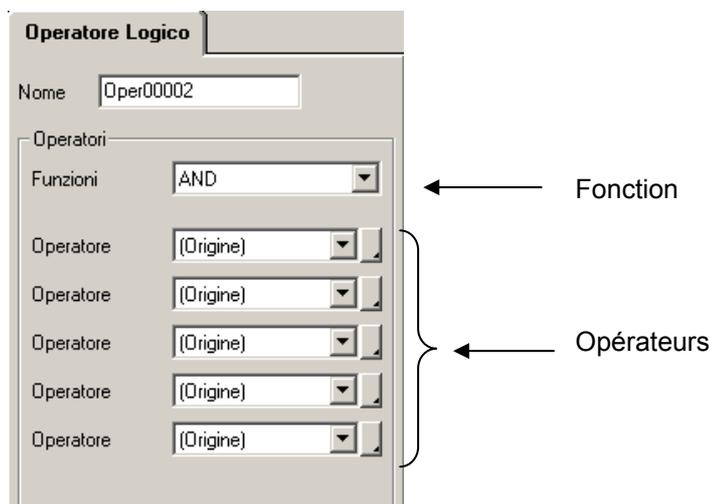
Etat Xnor (Non-ou exclusif)	Etat I Opérateur	Etat II Opérateur
OK	OK	OK
Non-réussite	Non-réussite	OK
Non-réussite	OK	Non-réussite
OK	Non-réussite	Non-réussite

*Positionnement* : il suffit de spécifier les outils qu'on veut utiliser et l'opération à effectuer.

**Paramètres** :

**Opérateur1-5** : outil(s) de référence

**Fonctions** : opérateur logique choisi.



### 6.10.5. **Exposimètre**

**Description :** L'outil Exposimètre effectue une correction de la luminosité de l'image affectée par la variation de la lumière dans une zone d'échantillon.

La correction de la luminosité s'avère à l'aide d'un index nommé *Facteur de correction* qui est ainsi défini :

$$\text{Facteur de correction} = \frac{\text{valeur de la luminosité de l'image d'échantillon}}{\text{valeur de la luminosité de l'image couramment saisie}}$$

Le facteur de correction est ensuite utilisé en tant que *coefficient multiplicateur* pour calculer le **seuil de référence**<sup>2</sup> pour l'algorithme de **binarisation** des outils *Blob Count*, *Blob Locator*, *Contour Match* (voir pages 105, 88, 108).

$$\text{Seuil de référence} = \text{facteur de correction} \times \text{seuil calculée dans l'image en cours}$$

L'outil se présente tel qu'un rectangle représentant la ROI où se produit le calcul de la valeur de la luminosité courante, existant en cette position-là de l'image.

Le calcul de la valeur *de la luminosité* peut se faire selon les méthodes ci-dessous (voir Figure) :

- *Valeur médiane* : est la valeur intermédiaire (tout au centre) des niveaux de gris de la ROI de l'outil, une fois qu'ils ont été ordonnés dans l'ordre croissant/décroissant.
- *Valeur moyenne* : est la valeur qui résulte de la moyenne mathématique des niveaux de gris existant dans la ROI de l'outil.
- *Valeur minimale* : est la valeur inférieure des niveaux de gris de la ROI de l'outil.
- *Valeur maximale* : est la valeur la plus élevée des niveaux de gris de la ROI de l'outil.
- *Valeur moyenne en pour cent* : est la valeur qui résulte de la moyenne arithmétique des niveaux de gris existant dans la ROI de l'outil, une fois qu'on a ôté les niveaux de gris dans la boucle des valeurs *minimale et maximale* pour une valeur en pour cent entrée en tant que paramètre.
- *Seuil automatique* : est la valeur du seuil qui résulte de l'algorithme de binarisation utilisé par le capteur.

<sup>2</sup> Le terme *seuil* indique ici la valeur de luminosité, soit la valeur du niveau de gris calculé avec les méthodes qu'on va expliquer ci-dessous dans cette section.

**Paramètres :**

**X** : abscisse du sommet en haut à gauche de la ROI.

**Y** : ordonnée du sommet en haut à gauche de la ROI.

**Largeur** : largeur de la ROI.

**Hauteur** : hauteur de la ROI.

**Système de Référence** : système de référence absolu (Origine) ou relatif (autre opérateur).

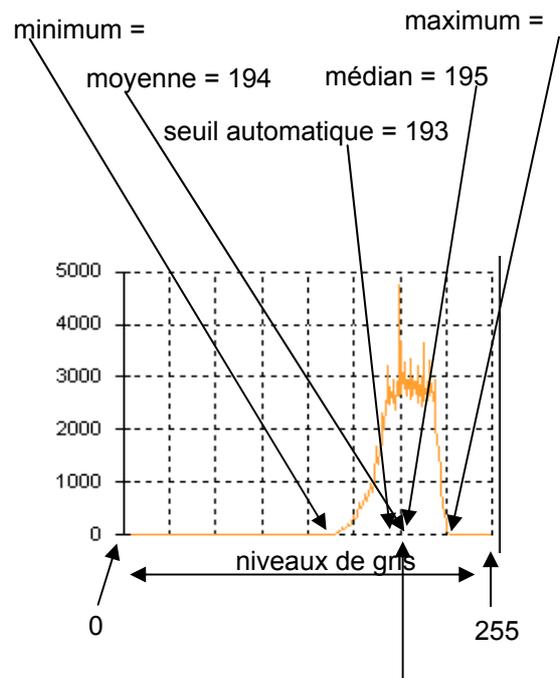
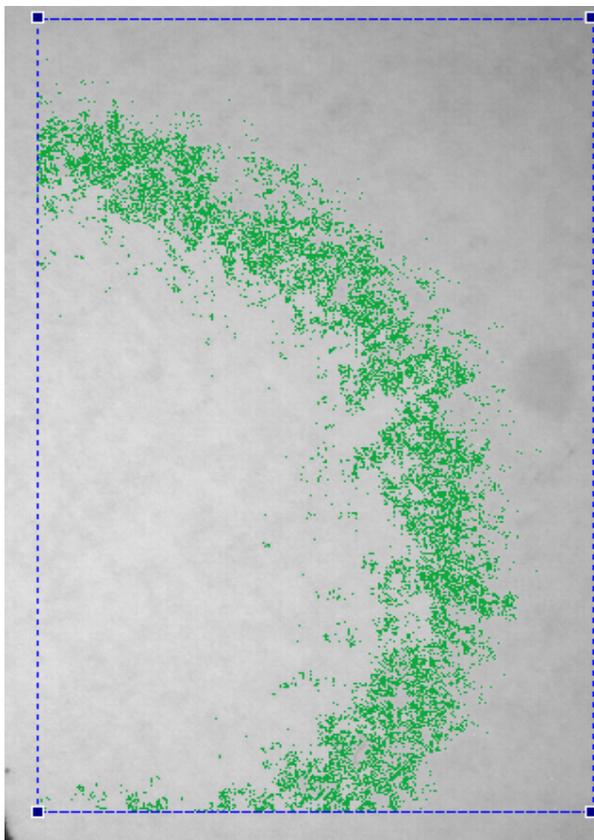
**Mode** : méthode de calcul du seuil de référence

**Seuil** : filtre de plage pour introduire un contrôle sur la valeur de seuil des images saisies.

**Pourcentage** : pourcentage utilisé en mode *moyenne en pour-cent* de la valeur du seuil.

**Positionnement :**

- cliquer avec la touche de gauche de la souris pour positionner le sommet en haut à gauche de la ROI de l'outil.
- glisser le curseur de la souris pour dimensionner l'outil.
- relâcher la touche de gauche pour conclure l'opération.



Moyenne 5% (min. - 5% / max. - 95%) =

**Figure 28 - mode de calcul de la valeur de luminosité dans la ROI**

Cet outil est donc une aide précieuse dans les situations, présentant des conditions ambiantes ayant un taux élevé de variation dans la luminosité de la scène surveillée. Il est vrai qu'en pareilles situations les outils employant des algorithmes de binarisation sont moins robustes, du fait que l'algorithme de binarisation est justement robuste en l'absence de variation de luminosité. Il en découle qu'en utilisant cet outil, conjointement aux outils *Blob Count*, *Blob Locator*, *Contour Match*, on rend les inspections, se servant de ces outils, plus robustes vis à vis des variations de luminosité.

*Rq* : il est inutile de se servir de cet instrument avec des outils n'étant pas affectés des variations de luminosité dans la scène surveillée tels que, par exemple, les localisateurs de frontières et similaires.

### 6.10.6. Comparateur de chaînes

**Description** : L'outil Comparateur de chaînes permet de comparer les résultat d'autres opérateurs générant des chaînes (par exemple code à barres, ocr, ocv ..) ou des chaînes identiques moyennant un contrôle de comparaison égale, supérieure ou inférieure (l'ordination est celle lexicographique classique, par exemple celle des dictionnaires).

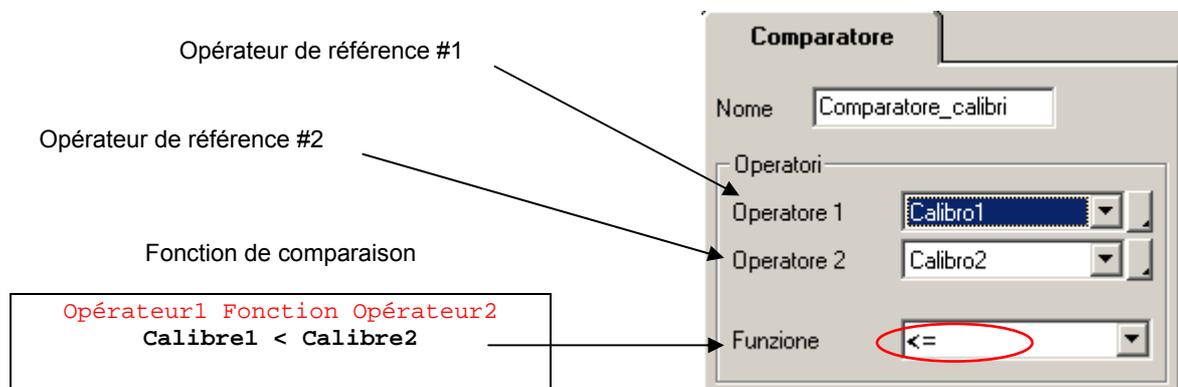
**Positionnement** : il n'y a pas de positionnement graphique, il suffit de spécifier le nom des outils de référence qu'on veut utiliser.

**Paramètres** :

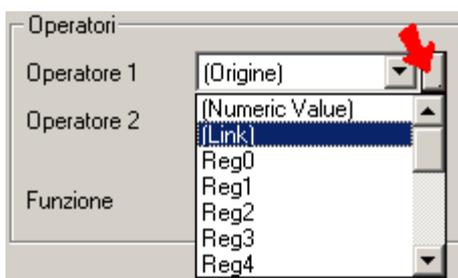
**Opérateur1** : premier(ère) outil/chaîne de référence

**Opérateur2** : second(e) outil/chaîne de référence

**Fonction** : fonction de comparaison de l'*opérateur1* par rapport à l'*opérateur2*.



Par exemple le comparateur de chaînes peut être utilisé pour vérifier si le code à barres correspond à l'inscription du texte qui y est normalement indiquée en dessous.



Pour entrer un texte au lieu d'un opérateur, il faut cliquer avec la souris sur la petite case grise tout à gauche des paramètres des opérateurs et choisir, au menu déroulant qui s'affiche, (**ValeurTexte**). Il est également possible de comparer entre elles les valeurs des paramètres qui ont été associés à des registres particuliers du processeur. Dans ce cas, il faut choisir un **registre** qui se convient au menu déroulant qui s'affiche lorsqu'on coche toujours la petite case grise à gauche du paramètre de l'opérateur. Si l'on souhaite remettre un opérateur au lieu des deux choix alternatives précédentes, on peut le faire en choisissant (**Link**) toujours dans le menu déroulant.

## 6.11. Sortie

Outils pour configurer l'envoi des résultats d'un opérateur, à l'intérieur d'une inspection, sur une interface de sortie.

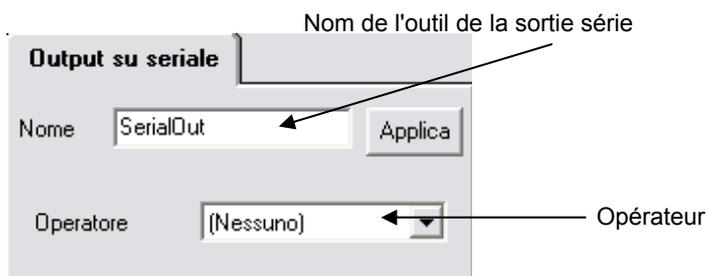
### 6.11.1. Sortie sur série

**Description :** Permet l'envoi de messages sur l'interface série de sortie spécifique au type de capteur dont on dispose<sup>3</sup> comportant les résultats de l'outil qui y est associé.

**Positionnement :** il n'y a pas de positionnement graphique, il suffit de taper le nom de l'outil de référence à l'intérieur du paramètre *Opérateur*.

**Paramètres :**

**Opérateur :** outil de référence dont les résultats sont à envoyer sur port série.



On passe maintenant à identifier les différentes typologies de résultats (pour la grammaire des messages de résultat et les paramètres dans les chaînes, représentant les messages de réponse, se reporter à la section 7.5) qui sont envoyés sur port série, pour chacun des outils possibles susceptibles d'être configurés dans le paramètre **Opérateur** de l'outil à l'examen :

Localisateurs		
	Chaîne de réponse	Exemples
<b>Localisateurs de Frontières</b>	:nome_op,result,X,Y,angle;	:edge_locator,0,282.96,335.55,326.81;
<b>Localisateur Composé</b>	:nome_op,result,X,Y,angle;	:composite_locator,0,275.35,155.50,357.52;
<b>Localisateur Inclinomètre</b>	:nome_op,result,X,Y,angle;	:inclinometer_locator,0,245.04,265.38,272.66;
<b>Localisateur Intersection</b>	:nome_op,result,X,Y,angle;	:intersection_locator,0,154.05,184.97,271.10;
<b>Localisateur de blob</b>	:nome_op,result,X,Y,angle;	:blob_locator,0,202.00,255.00,181.00;
<b>Localisateur à Appariement de Motif</b>	:nome_op,result,X,Y,angle;	:pattern_match,0,158.00,221.00,00.00 <sup>4</sup> ;
Contrôles		
	Resultats	Exemples
<b>Edge</b>	:name_op,result,X,Y,angle;	:edge,0,325.00,359.94,90.00;
<b>Intersection</b>	:name_op,result,X,Y,angle;	:intersection,0,2;
<b>Edge Count</b>	:name_op,result,number;	:edge count,0,3;
<b>Inclinomètre</b>	:name_op,result,X,Y,angle;	:inclinometer,0,160.32,223.79,283.98;
<b>Calibre interne</b>	:name_op,result,distance;	:internal_caliper,0,91.22;
<b>Calibre externe</b>	:name_op,result,distance;	:external_caliper,0,113.64;
<b>Comptage de Blob</b>	:name_op,result,number;	:blob_count,0,001;
<b>Appariement de Contour</b>	:name_op,result,difference;	:contour_match,0,02.00;
<b>Comptage appariement de motif</b>	:name_op,result,number;	:pattern_match_count,0,001;

<sup>3</sup> A la date de rédaction des présentes les deux types d'interface série de sortie sont : RS232, RS485.

<sup>4</sup> L'angle ne doit pas être considéré et il est zéro par défaut.

Identification		
	Resultats	Exemples
<b>Distance</b>	:name_op,result,distance;	:distance,0,64.56;
<b>Angle</b>	:name_op,result,angle;	:angle,0,358.80;
<b>Comparateur</b>	:name_op,result;	:comparator,0:
<b>Opérateur logique</b>	:name_op,result;	:logical_operator,0:
<b>Exposimètre</b>	:name_op,result;	:comparator,1,35.30;
Analyse		
	Resultats	Exemples
<b>OCR</b>	:name_op,result,string;	:ocrRot,0,hello;
<b>OCR Rapide</b>	:name_op,result,string;	:ocr,0,hello;
<b>OCV</b>	:name_op,result;	:ocvRot,0;
<b>OCV Rapide</b>	:name_op,result;	:ocv,0;
<b>Comparateur de chaînes</b>	:name_op,result;	:strCmp,0:
<b>Code à barres linéaire</b>	:name_op,result,string;	:barcode,0,hello;
<b>Zone du code à barres</b>	:name_op,result,string;	:barcodeArea,0,hello;
<b>Code matriciel</b>	:name_op,result,string;	:matrixcode,0,hello;

**REMARQUE :** il faut tenir compte que le résultat des opérateurs est en *logique négative*, soit on a le **0** pour un résultat avec issue **positive**, alors qu'on a un numéro *autre que 0* pour un résultat avec issue *négative*.

### 6.11.2. Sortie numérique

**Description :** Permet l'activation des sorties numériques (*sortie 1* ou *sortie 2*) conditionnellement à l'état (*OK/NON-REUSSITE*) de l'outil qui lui a été associé.

**Positionnement :** il n'y a pas de positionnement graphique, il suffit de taper le nom de l'outil de référence à l'intérieur du paramètre *Opérateur*.

#### Paramètres :

**Opérateur :** outil de référence dont l'état doit commander l'activation de la sortie numérique y associée.

Nom de l'outil de la sortie numérique

**Output digitale**

Nome

Operatore

Uscita

Uscita

Sortie

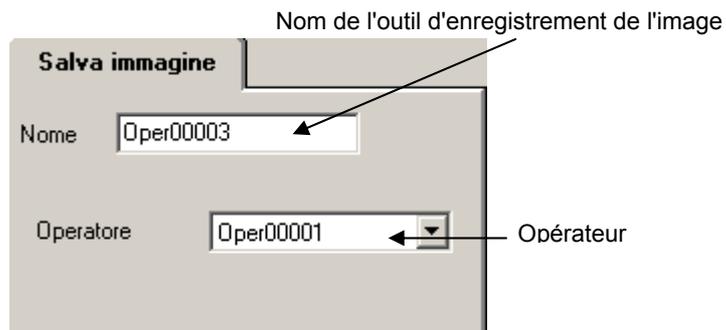
6.11.3.  **Enregistrer image**

Description : Permet l'enregistrement sur SCS de l'image en cours de saisie conditionnellement à l'état (*OK/NON-REUSSITE*) de l'outil qui y a été associé.

Positionnement : il n'y a pas de positionnement graphique, il suffit de taper le nom de l'outil de référence à l'intérieur du paramètre *Opérateur*.

**Paramètres :**

**Opérateur** : outil de référence dont l'état doit commander l'enregistrement de l'image.



**REMARQUE** : Cet outil peut être utilisé conjointement à un opérateur logique pour conditionner l'enregistrement de l'image d'une inspection selon que certains événements se produisent (voir section 6.2.5).

## 7. PROTOCOLES DE COMMUNICATION

### 7.1. Ethernet

SCS1 dispose d'un port de communication à 100Mb/s utilisé pour la communication avec l'Ordinateur Hôte et l'interface de configuration.

Pour le détail de ce protocole contacter Datasensor.

### 7.2. Protocoles série et entrées numériques

Dans les deux versions avec et sans éclairer intégré, SCS1 est disponible en trois modèles se différenciant par le protocole de communication utilisé (broche 1 (blanche) et 6 (rose) du connecteur M12 à 8 pôles) ; voici les protocoles disponibles :

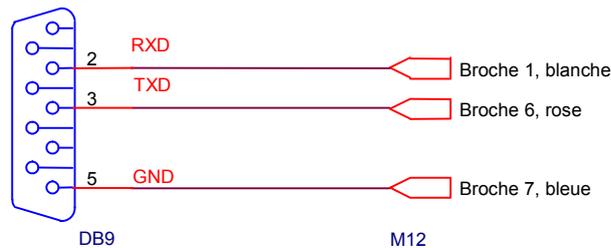
1. Protocole série RS232
2. Protocole série RS485
3. Protocole basé sur les entrées numériques

### 7.3. Raccordements électriques

- SCS1 avec protocole série RS232 : broche 1 du connecteur M12 à 8 pôles dédiée à la transmission de données de SCS1 à PC et broche 6 de réception



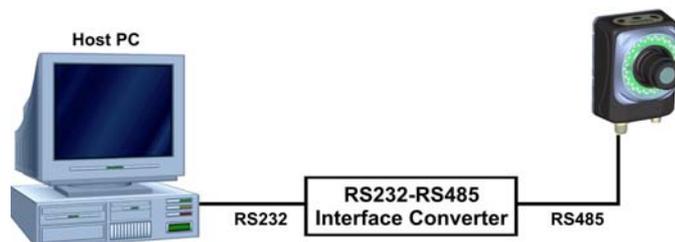
Schéma des connexions typique PC-SCS1:



PC hôte (DB9)	SCS1
TXD (3)	RS232 RX (broche 6, rose)
RXD (2)	RS232 TX (broche 1, blanche)
GND (5)	SCS1 GND (broche 7, bleue)

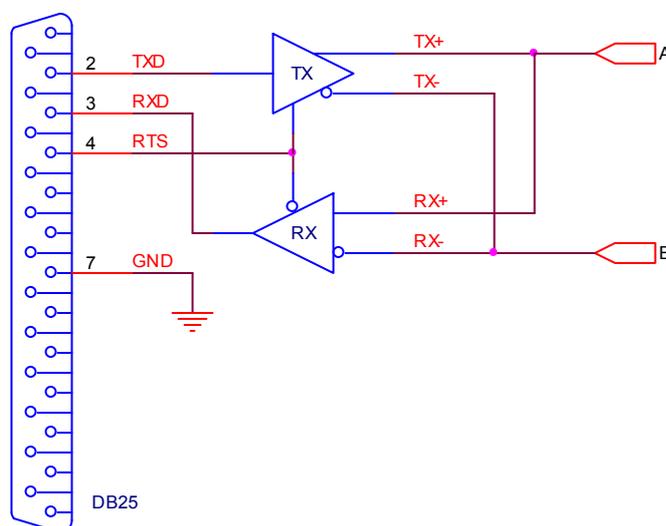
PC hôte (DB25)	SCS1
TXD (2)	RS232 RX (broche 6, rose)
RXD (3)	RS232 TX (broche 1, blanche)
GND (7)	SCS1 GND (broche 7, bleue)

- SCS1 avec protocole série RS485 : broche 1 du connecteur M12 à 8 pôles dédiée à la transmission des données de SCS1 à PC et broche 6 de réception



Le protocole standard mis en oeuvre sur le PC est le RS232, si l'on utilise le SCS1 avec protocole série RS485, il faut se munir, au côté PC, d'un adaptateur série RS232/RS485 pour pouvoir s'interfacer avec le côté récepteur du capteur.

La figure ci-dessous représente un schéma typique d'un convertisseur RS232/RS485.



PC hôte (DB9)	Convertisseur (Côté RS232-DB25)
TXD (3)	TXD (2)
RXD (2)	RXD (3)
RTS (7)	RTS (4)
GND (5)	GND (7)

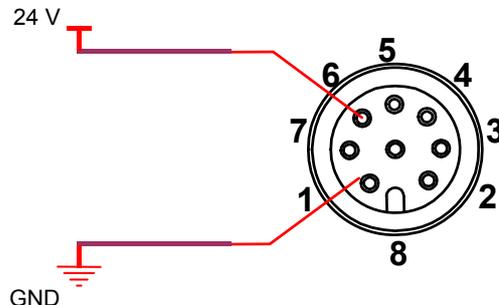
Convertisseur (Côté RS485)	SCS1
A	D+ (broche 6, rose)
B	D- (broche 1, blanche)

PC hôte (DB25)	Convertisseur (Côté RS232-DB25)
TXD (2)	TXD (2)
RXD (3)	RXD (3)
RTS (4)	RTS (4)
GND (7)	GND (7)

Convertisseur (Côté RS485)	SCS1
A	D+ (broche 6, rose)
B	D- (broche 1, blanche)

- SCS1 avec entrées numériques additionnelles : les broches 1 et 6 sont utilisées en tant qu'entrées numériques additionnelles ayant la tâche de sélectionner une inspection bien précise d'entre les quatre pouvant être stockées sur le capteur

La figure présente l'une des 4 configurations possibles des entrées :



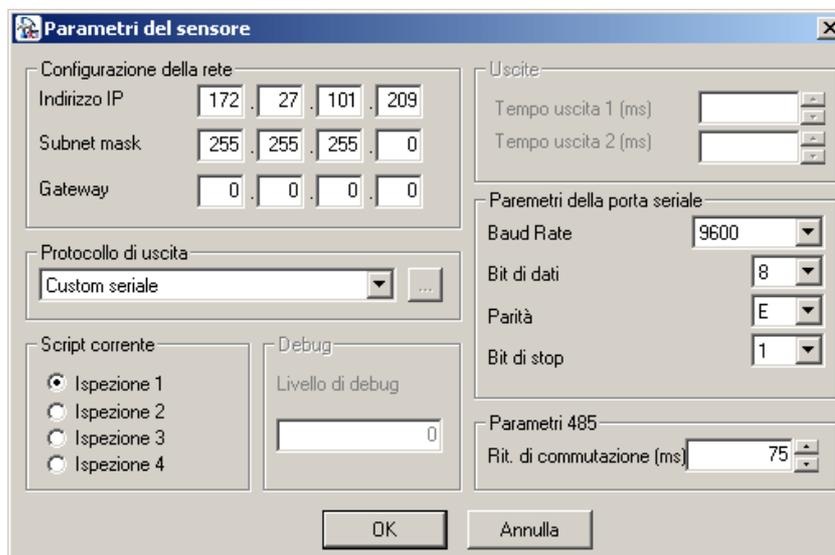
#### 7.4. Paramètres de communication série du capteur

Les paramètres de communication série du capteur doivent être configurés via l'interface graphique SCS1. S'assurer que le PC et le capteur sont connectés et sélectionner la rubrique "Paramètres" au menu "Capteur":



La fenêtre qui s'affiche permet, en plus d'autres options, de configurer les paramètres du capteur pour la communication série.

On peut faire ce réglage aussi bien pour le port série RS232 que pour le port série RS485 :



- ✓ **Baud Rate** : vitesse de transmission en bit/s (1200 ÷ 115200 bit/s).
- ✓ **Nombre de bits de données** : nombre de bits composant un mot (7,8 bit).
- ✓ **Le type de parité utilisé** : bit optionnel utilisé pour la vérification de l'intégrité d'un mot transmis (pair, impair, néant).
- ✓ **Le nombre de bits d'arrêt** : nombre de bits utilisés pour séparer deux mots consécutifs (1,2 bit).

Uniquement pour le port série RS485 on peut introduire un

- ✓ **Retard de commutation** : retard de commutation de la direction de communication  $tx/rx$  ou  $rx/tx$

## 7.5. Protocole de communication série (RS232/ RS485)

Le protocole de communication série se fonde sur l'architecture Maître-Esclave (et l'échange d'information s'avère en mode requête-réponse (query-answer)).

### 7.5.1. Protocole de communication série RS485

Le protocole série RS485 est *semi-duplex (bidirectionnel à l'alternat)*.

Lors de la mise sous tension l'SCS1 (Esclave) se met en attente de requêtes de la part du Maître (PC-PLC).

Lorsque le Maître veut communiquer, il envoie un message de commande (voir Paragraphe 7.5.3 pour plus de détails sur ces messages) à l'Esclave suivant la syntaxe décrite en Figure ; l'Esclave (SCS1) interprète la commande reçue, réalise l'action demandée et envoie la due réponse de *réussite* au Maître, toujours dans la forme décrite par la syntaxe de Figure et de Figure . Si l'Esclave n'est pas en mesure d'interpréter la commande reçue ou que celle-ci requiert une action non réalisable, l'Esclave répond avec une due note de *non-réussite* selon ce que la Figure et la Figure établissent. *Notamment* pour obtenir les résultats d'une inspection il faut donc les demander explicitement à SCS1 avec des messages de commande :GETINSPRESULT- et :GETNEXTINSPRESULT-.

### 7.5.2. Protocole de communication série RS232

Le protocole série RS232 est *duplex intégral (bidirectionnel simultané)*.

Lors de la mise sous tension l'SCS1 (Esclave) envoie au Maître (PC-PLC) via la série, à condition qu'il y ait une sortie série configurée dans l'inspection en cours d'exécution, les résultats configurés via l'interface Graphique, (voir paragraphe 6.11.1) ; différemment au protocole série RS485, il n'est donc pas nécessaire de demander explicitement les résultats d'une inspection au SCS1 avec les messages de commande :GETINSPRESULT- et :GETNEXTINSPRESULT-.

Comme la communication série RS232 est toutefois duplex intégral, l'SCS1 reste en tout état à l'écoute de tout messages de commande. Dans ce cas aussi, lorsque le Maître veut communiquer, il envoie un message de commande (voir paragraphe 7.5.3 pour plus de détails sur ces messages) à l'Esclave suivant la syntaxe décrite en Figure ; l'Esclave (SCS1) interprète la commande reçue, réalise l'action demandée et envoie la due réponse de *réussite* au Maître, toujours dans la forme décrite par la syntaxe de Figure et de Figure . Si l'Esclave n'est pas en mesure d'interpréter la commande reçue ou que celle-ci requière une action non réalisable, l'Esclave répond avec une due note de *non-réussite* selon ce que la Figure et la Figure établissent.

### 7.5.3. Cas d'utilisation des messages de commande du protocole série<sup>5</sup>

Dans le cadre du protocole sont disponibles les commandes ci-dessous (envoyées du Maître à l'Esclave):

Les messages de commande du protocole série sont repartis en **deux catégories**:

1. Messages de commande pour **demander des informations** au capteur
2. Messages de commande pour **configurer** le capteur

A la première catégorie s'apparentent les messages de commande :CHKSERLINE-, :GETCURINSP-, :GETINSPRESULT-, :GETNEXTINSPRESULT-; alors que font partie de la seconde catégorie les messages de commande :SETCURINSP<numéro inspection>-<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Les images présentées dans cette section, concernant des exemples de cas d'utilisation du protocole série, montrent l'interface graphique d'une application typique utilisée pour la communication série d'un PC avec SCS1.

<sup>6</sup> Pour une description plus détaillée se reporter aux sections 7.5.7 et 7.5.8.

#### 7.5.4. Messages de commande pour requête d'informations

##### :CHKSERLINE-

Réponse = :OK

Fonction = permet de contrôler l'état de la communication série entre le Maître (PC-PLC) et l'Esclave (scs).

Action = aucune

##### Exemple :

Envoi du message de commande :CHKSERLINE-

Réception message de réponse :OK

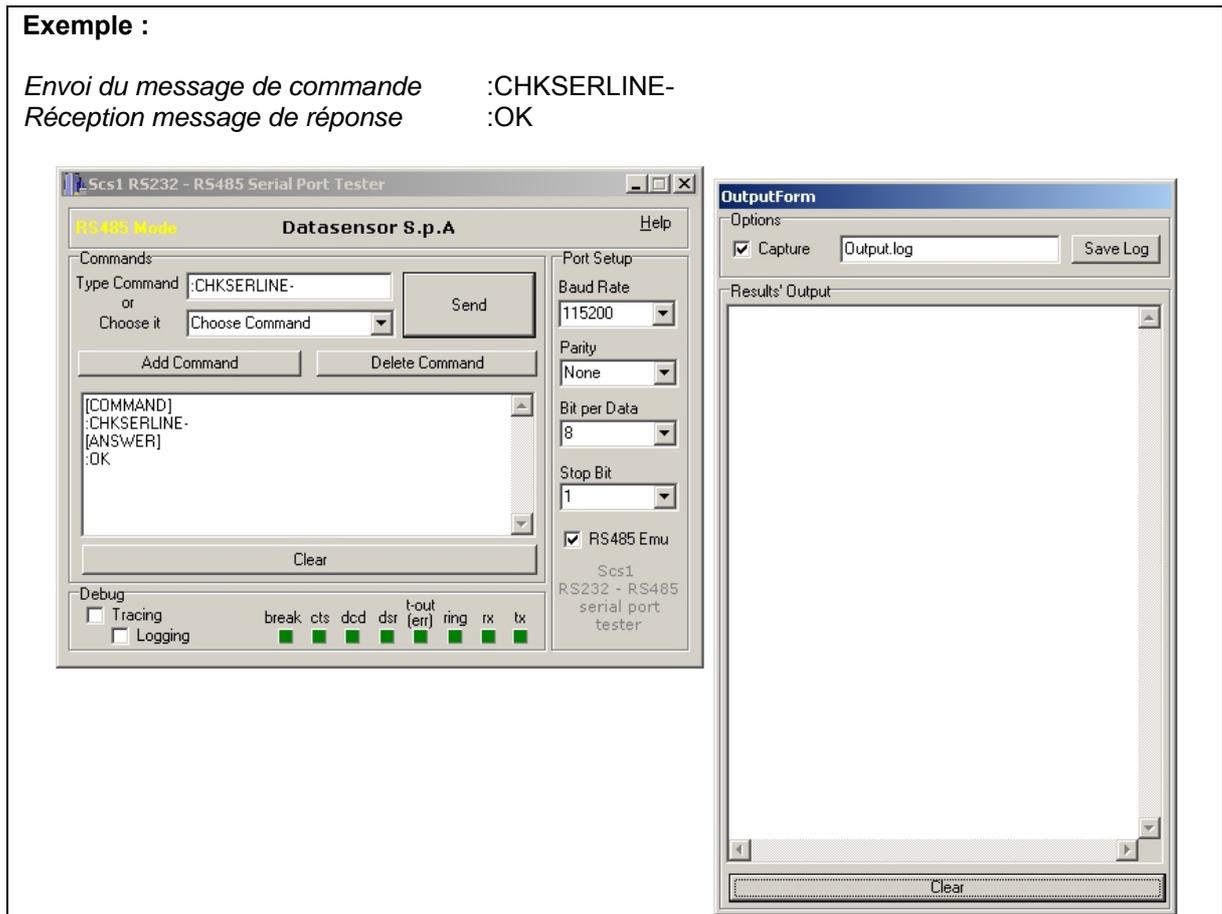


Figure 29 - Exemple d'Utilisation de :CHKSERLINE-

##### :GETCURINSP-

Réponse = OK& <Indice de l'inspection en Cours>

<Indice de l'inspection en Cours > = [1 – 4]

ou Réponse = ERR&<Error Code>

<Error Code> = PARAMNOTVALID

Fonction = permet de connaître le numéro de l'inspection (1-4) en cours d'exécution.

Action : aucune

**Exemple :**

Envoi du message de commande

:GETCURINSP-

Réception message de réponse

:OK&3 (Supposant que SCS1 soit en train d'exécuter le moment où il reçoit le message de commande citée plus haut)

l'inspection 3

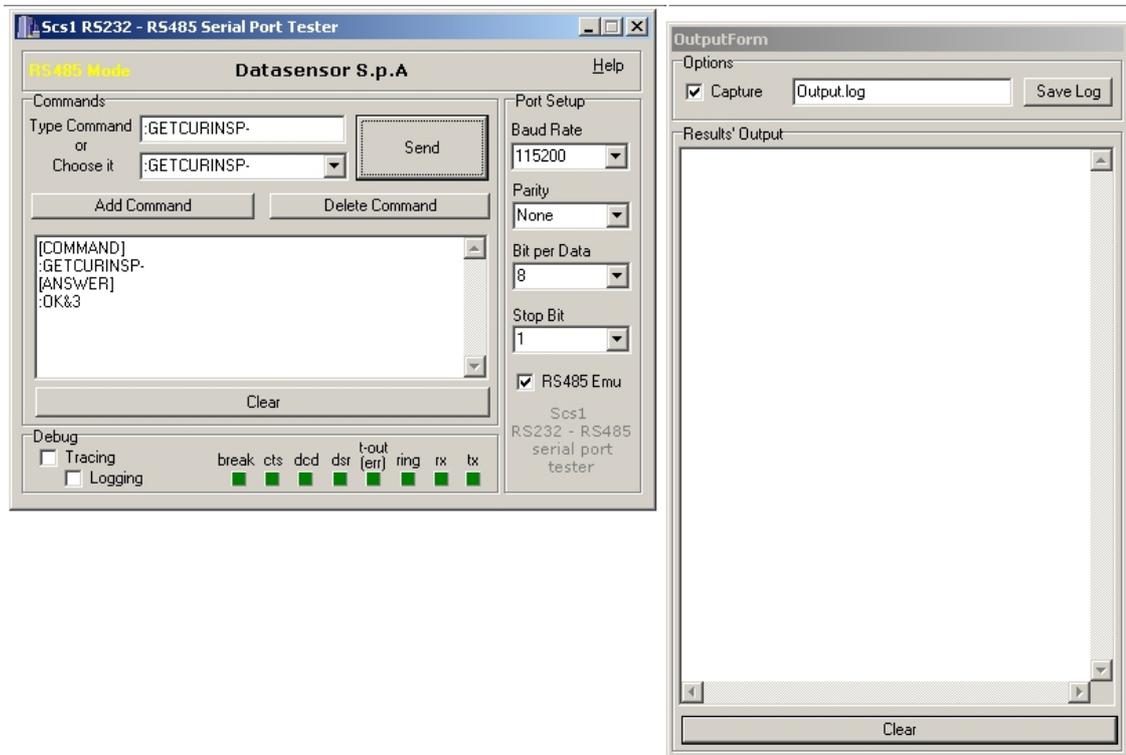


Figure 30 - Exemple d'Utilisation de :GETCURINSP-

**:GETINSPRESULT-**

*Fonction* = demande à l'SCS1 les résultats de la dernière inspection exécutée .

*Réponse* = restitue les résultats des opérateurs configurés pour envoyer leur rendu sur la sortie série, dans l'inspection en cours d'exécution, selon la syntaxe précédemment mentionnée de cette section (voir page **Erreur. Il segnalibro non è definito.**).

ou *Réponse* = **ERR<Error Code>**

<Error Code> = **INVALIDSTATUS  
NOSERIALOUTPUT**

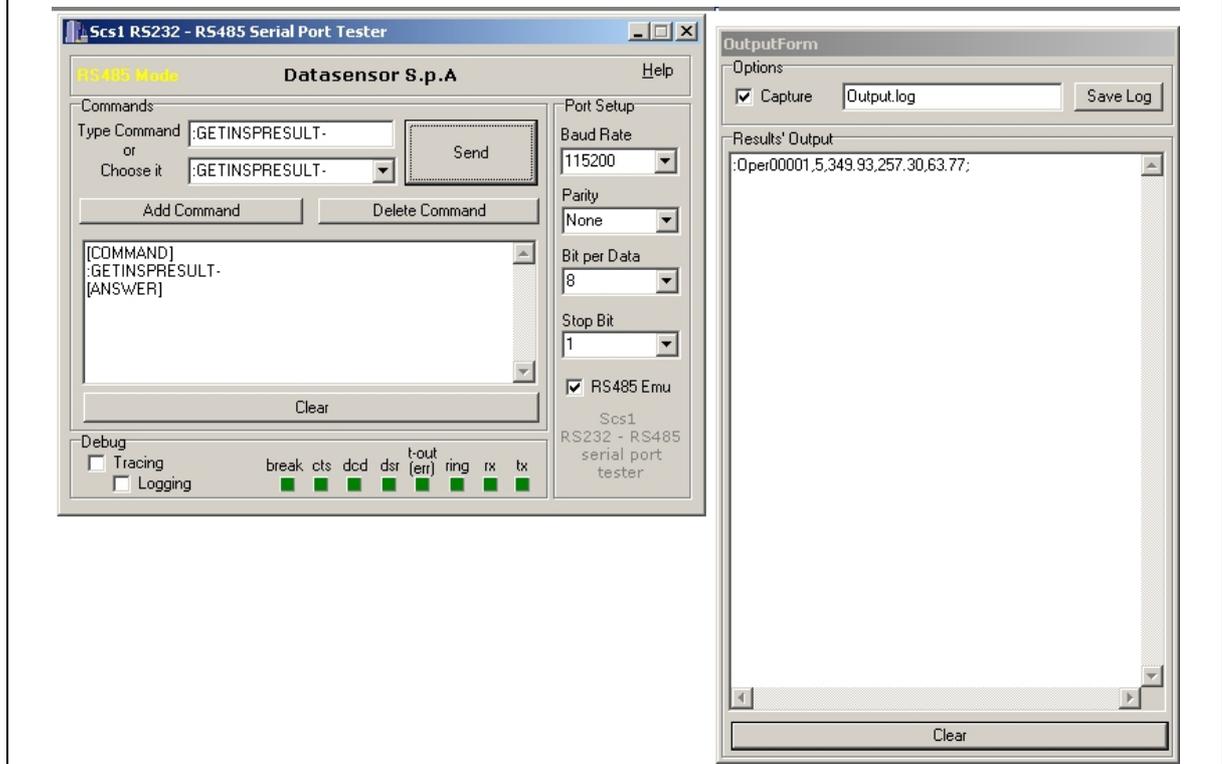
*Action* = aucune

**Exemple :**

*Hypothèse* : prenons le cas d'une inspection où on a configuré une sortie série avec un Localisateur de frontières (voir paragraphe 6.7.1 et paragraphe 6.11.1).

*Envoi du message de commande* :GETINSPRESULT-

*Réception du message de réponse* :Oper00001,5,349.93,257.30,63.77;



**Figure 31 - Exemple d'Utilisation de :GETINSPRESULT-**

**:GETNEXTINSPRESULT-**

*Fonction* = demande à l'SCS1 les résultats de l'inspection suivante (dès qu'ils sont disponibles).

*Réponse* = restitue les résultats des opérateurs configurés pour envoyer leur rendu sur la sortie série, dans l'inspection en cours d'exécution, selon la syntaxe précédemment mentionnée de cette section (voir page **Erreur. Il segnalibro non è definito.**).

ou *Réponse* = **ERR<Error Code>**

<Error Code> = **INVALIDSTATUS**  
**NOSERIALOUTPUT**

*Action* = aucune

**Exemple :**

*Hypothèse* : prenons le cas d'une inspection où l'on a configuré une sortie série avec un Localisateur de frontières (voir paragraphe 6.7.1 ).

*Envoi du message de commande* :GETNEXTINSPRESULT-

*Réception du message de réponse* :Oper00001,5,349.93,257.30,63.77;

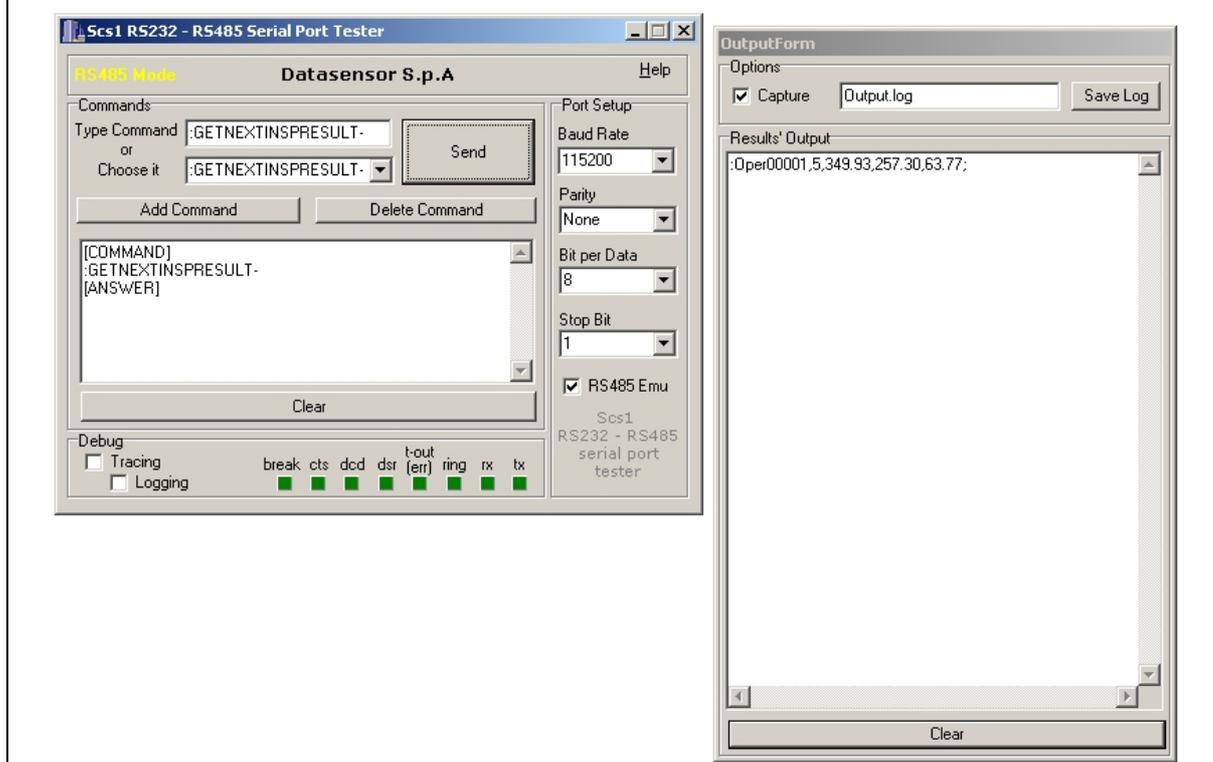


Figure 32 - Exemple d'utilisation de :GETNEXTINSPRESULT-

### 7.5.5. Messages de commande pour configurer le capteur

**:SETCURINSP<Indice de l'inspection à exécuter>-**

<Indice de l'inspection à exécuter> = [1 – 4]

Réponse = :OK

ou Réponse = **ERR<Error Code>**

<Error Code> = **PARAMNOTVALID**

**INVALIDSTATUS** (le capteur a déjà établi une connexion Ethernet avec un autre dispositif, état incompatible avec la commande reçue)

*Fonction* = permet de configurer l'inspection (1-4) à mettre en exécution.

*Action* = l'inspection en cours d'exécution est entrée selon la requête du paramètre de la commande.

**Exemple :**

Envoi du message de commande :SETCURINSP&1-  
 Réception du message de réponse :OK  
 Action En fin d'exécution de la commande et de l'envoi de la réponse, scs1 exécute l'inspection 1.

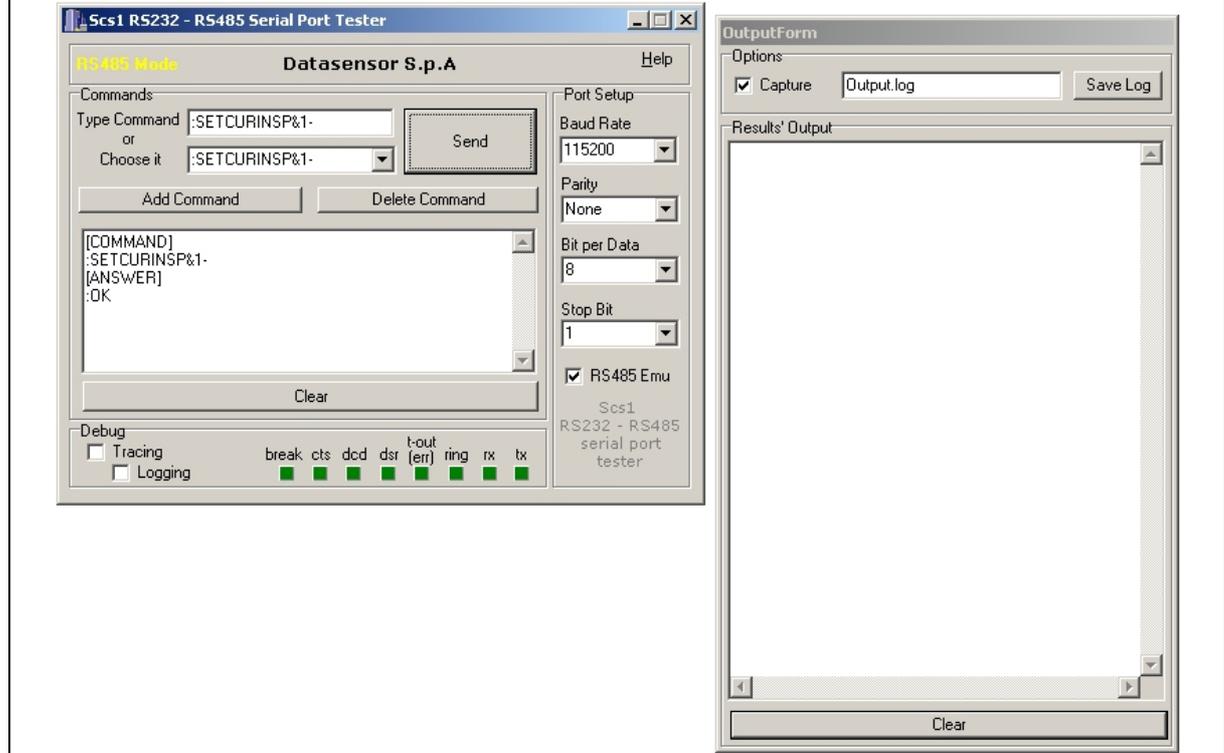


Figure 33 - Exemple d'Utilisation de :SETCURINSP&1-

**:SETREGU&S<numéro registre>&<longueur chaîne>-<chaîne>**

<numéro registre> := [0-7]  
 <longueur chaîne> := [1-180]  
 <chaîne> := chaîne à stocker dans le registre

Réponse = :OK

ou Réponse = ERR&<Error Code>

<Error Code> = PARAMNOTVALID

Action = demande à l'scs1 de stocker dans la mémoire du registre spécifié les données de la chaîne. Si l'on configure une inspection de OCR et on introduit la chaîne d'appariement (match) à un registre, en changeant la valeur du registre avec cette commande on peut changer la valeur du runtime que le capteur doit recevoir.

Exemple

: SETREGU&S0&4-ciao

Après avoir exécuté cette commande S0 contient la chaîne ciao.

Rq : le contenu des registres se rétablit sur la valeur précisée dans le script chaque fois qu'on rallume le capteur.

### 7.5.6. Légende des Grammaires – notation BNF

Dans les paragraphes qui suivent, les grammaires formelles des messages de commande et de réponse sont écrites dans la notation BNF (Backus and Naur Form) dont la signification standard est la suivante :

- ::= signifie “est définie comme”
- | signifie “ou” logique
- < > utilisés pour renfermer le nom d'une macrocatégorie ou symbole *non terminal*
- [ ] utilisés pour renfermer des termes optionnels
- { } utilisées pour renfermer des termes répétés zéro ou plusieurs fois
- “” utilisés pour renfermer des symboles *terminaux*

Prenons par exemple la grammaire des messages des commandes de Figure . De celle-ci on peut générer le message de commande

**:GETNEXTINSPRESULT-**

formé d'un <prologue> “:”, d'une <idCommandeSansParamètres> **GETNEXTINSPRESULT**, et d'un <épilogue> “-”; ou le message de commande

**:SETCURINSP&4-**

formé d'un <prologue> “:”, d'une <idCommandeAvecParamètres> **SETCURINSP**, d'une <esperluette> **&**, d'un <numéro inspection> **4** et d'un <épilogue> “-”; alors que, par exemple, il n'est pas possible de générer un message de commande

~~**:SETNEXTCURINSP-**~~

car il serait formé d'un <prologue> “:”, d'une <idCommandeSansParamètres>, et d'un <épilogue> “-”; mais comme on peut bien remarquer de la Figure , la <id commande> utilisée n'existe pas dans la grammaire.

### 7.5.7. Format des Messages des Commandes

Le format des *messages* pour les commandes prévoit un caractère (*prologue*) de début de la commande (caractère ASCII ":" (0x3A)) et un (*épilogue*) de fin de commande (caractère ASCII "-" (0x2D)), une commande générique prend la forme :

*Exemple du Message* = :**Commande**-

Où *Commande* représente une chaîne (null terminated string) de caractère ASCII constituée d'un identifiant de commande et, en l'occurrence, d'un caractère "&" (0x26) de séparation suivi des paramètres qu'on veut transmettre.

*Exemple de Commande* = **SETCURINSP&2**

La syntaxe générale des messages des commandes est la suivante :

```

<message commande> ::= <prologue><commande><épilogue>
<prologue> ::= ":" (0x3A en hexadécimal)
<commande> ::= <commandeAvecParamètres> | <commandeSansParamètres>
<commandeAvecParamètres> ::=
<idCommandeAvecParamètres><esperluette><paramètre>
<commandeSansParamètres> ::= <idCommandeSansParamètres>
<idCommandeAvecParamètres> ::= "SETCURINSP" | "SETREGU"
<idCommandeAvecParamètres> ::= "CHKSERLINE" | "GETCURINSP" |
"GETINSPRESULT" | "GETNEXTINSPRESULT"
<esperluette> ::= "&" (0x26 en hexadécimal)
<paramètre> ::= <numéro inspection>
<numéro inspection> ::= "1" | "2" | "3" | "4"
<épilogue> ::= <moins><NULL>
<moins> ::= "-" (0x2D en hexadécimal)
<NULL> ::= "\0" (0x00 en hexadécimal)

```

Figure 34 - Grammaire des messages des commande

### 7.5.8. Format des Messages des Réponses

A chaque commande l'SCS1 répond positivement ou non, d'après le fait qu'il soit ou non susceptible de satisfaire la requête reçue. Si le cas est négatif, une caractérisation de l'erreur, s'étant produite, est également restituée. Réponses possibles :

- **:OK** = la commande a été correctement exécutée
- **:ERR&BADCOMMAND** = la chaîne de commande n'a pas été bien reconnue
- **:ERR&PARAMNOTVALID** = la chaîne de commande a été reconnue mais le paramètre opérationnel est hors de limite
- **:ERR&INVALIDSTATUS** = la commande est correcte mais elle n'est pas compatible avec l'état actuel du système
- **:ERR&NOSERIALOUTPUT** = on a demandé à scs1 les résultats d'une inspection dans laquelle on n'a configuré aucune *sortie série*.

Le format des *réponses* varie d'après la commande envoyée. Dans tous les cas la *réponse* est une chaîne (null terminated string) de caractères ASCII et prévoit un caractère (*prologue*) de début réponse (caractère ASCII ":" (0x3A)).

Si la réponse prévoit une valeur de retour, celle-ci est passée en tant que paramètre dans le même mode cité pour le format des messages des commandes (voir paragraphe 7.5.7), soit la réponse contient l'*identifiant* de l'erreur et un caractère "&" (0x26) de séparation suivi des paramètres représentant les valeurs des résultats demandés ou d'un code d'erreur.

*Exemple de Réponse sans erreur* = **:OK&1**

*Exemple de Réponse avec erreur* = **:ERR&INVALIDSTATUS**

La syntaxe des messages de réponse aux messages de commande :CHKSERLINE-, :GETCURINSP- et :SETCURINSP- est la suivante :

```

<message réponse> ::= <prologue><type><épilogue>
<prologue> ::= ":" (0x3A en hexadécimal)
<type> ::= <réussite> | <non-réussite>
<réussite> ::= <idRéussite>[<esperluette><paramètreRéussite>]
<non-réussite> ::= <idNon-réussite><esperluette><paramètreNon-réussite>
<idRéussite> ::= "OK"
<idNon-réussite> ::= "ERR"
<esperluette> ::= "&" (0x26 en hexadécimal)
<paramètreRéussite> ::= <numéroInspection>
<paramètreNon-réussite> ::= <codeErreur>
<numéroInspection> ::= "1" | "2" | "3" | "4"
<codeErreur> ::= "BADCOMMAND" | "INVALIDSTATUS" |
                 "PARAMNOTVALID" | "NOSERIALOUTPUT"
<épilogue> ::= "\0" (0x00 en hexadécimal)

```

**Figure 35 - Grammaire des Messages de Réponse aux messages de commande :CHKSERLINE-, :GETCURINSP-, :SETCURINSP-**

Les messages de réponse pour les messages de commande :GETINSPRESULT- et :GETNEXTINSPRESULT- sont légèrement différents car scs1 doit restituer les résultats de l'inspection, qu'il est en cours d'exécuter, des résultats qui tiennent au type de cette inspection. Notamment les réponses de pareilles commandes dépendent du nombre et type des opérateurs configurés à l'intérieur de l'inspection, pour restituer leurs résultats sur le port série de SCS1 (voir Section 6.11.1).

La syntaxe des messages de réponse aux messages de commande :CHKSERLINE-, :GETCURINSP- et :SETCURINSP- est la suivante :

```

<réponse> ::= <résultat>{<résultat>}<épilogue>
<résultat> ::= <prologue><nomOpérateur><virgule>
               <résultatOpérateur><paramètresOpérateur><pointVirgule>
<prologue> ::= ":" (0x3A en hexadécimal)
<nomOpérateur> = NULL terminated string
<virgule> ::= "," (0x2C en hexadécimal)
<résultatOpérateur> = "0" | "1"
<paramètresOpérateur7> ::= <paramètreOpérateur>{<paramètreOpérateur>}
<paramètreOpérateur> ::= <chiffre>{<chiffre>}{<point><chiffre><chiffre>}
<chiffre> ::= "0" | "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9"
<point> ::= "." (0x2E en hexadécimal)
<pointVirgule> ::= ";" (0x3B en hexadécimal)
<épilogue> ::= <interligne><NULL>
<interligne> ::= 0x0A (en hexadécimal)
<NULL> ::= "\0" (0x00 en hexadécimal)

```

**Figure 36 - Grammaire des Messages de Réponse aux messages de commande**

**:GETINSPRESULT-, :GETNEXTINSPRESULT-**

*Rq* : Une temporisation est prévue à cause de laquelle, si le caractère de fin de message (-) n'est pas lu par l'Esclave sous 5 secondes dès la lecture du caractère de début message (:), la commande partiellement reçue sera arrêtée prématurément et l'Esclave se mettra en attente d'autres requêtes du Maître.

De plus un message de réponse standard est prévu pour l'envoi à l'scs1 d'une commande, formatée de manière correcte, d'après la syntaxe précédemment mentionnée dans cette section, mais qui ne soit pas reconnue par le protocole série. Dans ce cas on obtiendra en réponse à cette commande le message suivant : **:ERR&BADPARAM**.

*Exemple de commande syntaxiquement correcte mais non reconnue* = :CHKBAUDRATE-

<sup>7</sup> Dépendent du type d'opérateur configuré (voir sections de 6.7 à 6.9)

## 7.6. Protocole de communication basé sur des entrées numériques

Le modèle DIGIO a 3 différents modes de gestion des deux entrées numériques disponibles, sélectionnables au panneau de configuration du capteur :

- changement direct d'inspection,
- changement d'inspection à comptage d'impulsions
- entrées génériques

### 7.6.1. *changement direct d'inspection*

Dans ce mode on peut sélectionner l'inspection courante qu'on veut exécuter en réglant de manière appropriée les niveaux électriques des broches 1 et 6 du connecteur à 8 pôles.

La relation entre l'état des entrées et l'inspection exécutée est résumée dans le tableau ci-dessous

Entrée 1 (broche 1)	Entrée 2 (broche 6)	Inspection Sélectionnée
0 V	0 V	1
0 V	24 V	2
24 V	0 V	3
24 V	24 V	4

La limite principale de ce mode est le fait qu'on ne peut changer que parmi les 4 premières inspections.

### 7.6.2. *Changement d'inspection à comptage d'impulsions*

Quand on a choisi ce mode on peut sélectionner l'inspection courante à exécuter en expédiant un train d'impulsions à l'SCS.

Le protocole est le suivant :

Si l'entrée 1 (broche 1) est à 0V le système ignore l'entrée 2 (broche 2) et ne change pas l'inspection en cours.

Si l'entrée 1 passe à 24V le système commence de compter le nombre de bords d'attaque (les variations de 0V à 24V) de l'entrée 2. Le nombre de variations comptées, le moment où l'entrée 1 passe à 0V sera le nouveau format en exécution.

Le système reste insensible aux variations des entrées durant le traitement de l'image et il ne recommence aucun nouveau traitement ni inspection, si le signal d'entrée 1 reste à haut niveau logique.

### 7.6.3. *Entrées génériques*

Dans ce mode les entrées numériques ne changent pas l'inspection en cours.

## 8. VERIFICATIONS ET ENTRETIEN PERIODIQUE

-  Pour que l'entretien du système soit correct, il faut essuyer toute poussière des dispositifs de l'hardware et mettre à niveau le Logiciel SCS1 lorsque de nouvelles versions sont disponibles.

Essuyer la poussière et salissure de toutes sortes s'étant accumulée sur le capteur à l'aide d'un chiffon souple, en l'occurrence l'humecter légèrement avec une solution détergente neutre.

-  Eviter de salir l'imager (zone derrière les lentilles), si l'imager est sale, utiliser une bombe à air comprimé antistatique pour éliminer la poussière.

Eliminer systématiquement la poussière et les empreintes digitales des lentilles à l'aide d'une bombe à air comprimé antistatique.

Utiliser, au besoin, un chiffon à lentilles et un détergent à lentilles pour éliminer tous résidus.

La dernière version du logiciel SCS1 est disponible près du site [www.datasensor.com](http://www.datasensor.com).

-  Le Capteur de Vision Intelligent SCS1, n'exige aucune action particulière d'entretien sauf le nettoyage des surfaces avant protégeant les optiques.  
Pour ce nettoyage, utiliser des chiffons en coton humectés d'eau.

Il est recommandé de ne pas utiliser :

- d'alcool ni solvants ;
- de chiffons en laine ou tissu synthétique.

### 8.1. Forme de garantie

La garantie est totale pour une période de 36 mois à compter de la date de fabrication.

Aucune responsabilité ne peut engager Datasensor pour tout dommage physique ou matériel occasionné par l'irrespect des consignes correctes d'installation et d'utilisation du dispositif.

-  La garantie ne couvre pas les défauts clairement imputables à des dommages provoqués par une installation incorrecte, une utilisation inappropriée, des causes accidentelles telles que les chocs ou les chutes.

#### Service Assistance

Tél.: +39 051 6765611

Fax.: +39 051 6759324

e-mail : [service@datasensor.com](mailto:service@datasensor.com)

## 9. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

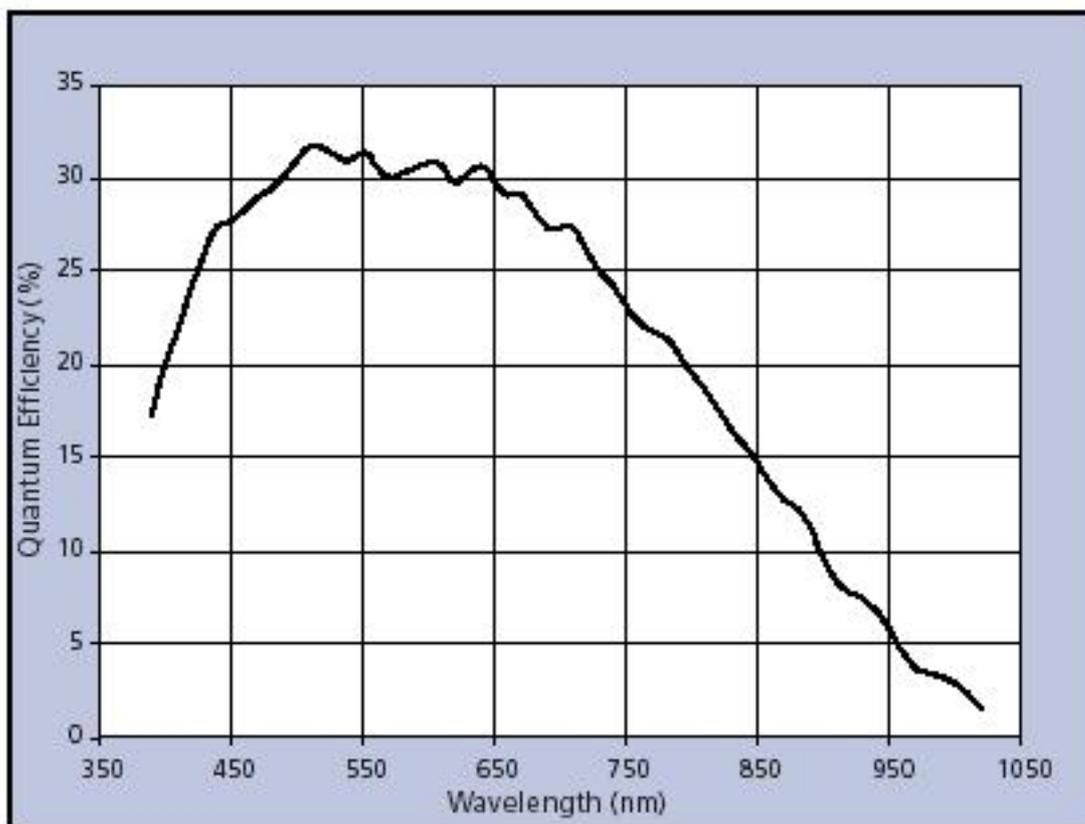
### SCS1 :

Tension d'alimentation :	24 V DC $\pm$ 10%
Tension d'ondulation :	1 Vpp max avec éclairneur / 2 Vpp max sans éclairneur
Absorption (courant de sortie et éclairneur exclus) :	120 mA à 24 V DC
Absorption avec éclairneur (dépend du temps pendant lequel l'éclairneur reste allumée, $t_{exp}$ ) :	< 170 mA pour $t_{exp}$ = 5ms < 350 mA pour $t_{exp}$ = 200ms
Sorties	2 sorties PNP (protection contre le court circuit)
Interface de réseau :	RJ45-10/100 Mbs Ethernet
Interface série	RS232 / RS 485
Interface pour éclairneur extérieur :	connecteur M8 4 pôles, alimentation éclairneur 24 V, signal de strobe (TTL)
Courant de sortie :	100 mA max.
Tension de saturation de la sortie :	< 2 V
Optiques :	Standard CS-mount ou C-mount avec bague adaptatrice
Résolution :	640 x 480 (VGA) / 320 x 240 (¼ VGA)
Dimensions :	Sans éclairneur : 112.4 mm x 75 mm x 40 mm Avec éclairneur : 112.4 mm x 75 mm x 55 mm
Indicateurs :	4 LED et afficheur à 7 segments avec 4 chiffres
Réglages :	Boîte à boutons embarquée : touche +, touche -, touche SET Interface PC via Ethernet
Rétention de données :	Mémoire non volatile FLASH
Température de fonctionnement :	-10°C....55°C
Température de stockage :	-20°C....70°C
Vibrations :	
Résistance aux chocs :	
Matériau du boîtier :	Alliage d'aluminium
Protection mécanique :	IP40 (TYPE 1 ENCLOSURE)
Connexions :	RJ45, M12 8 pôles, M8 4 pôles
Poids (sans optique montée) :	300 g sans éclairneur 385 g avec éclairneur

### Capteur d'images (Micron MT9V403) :

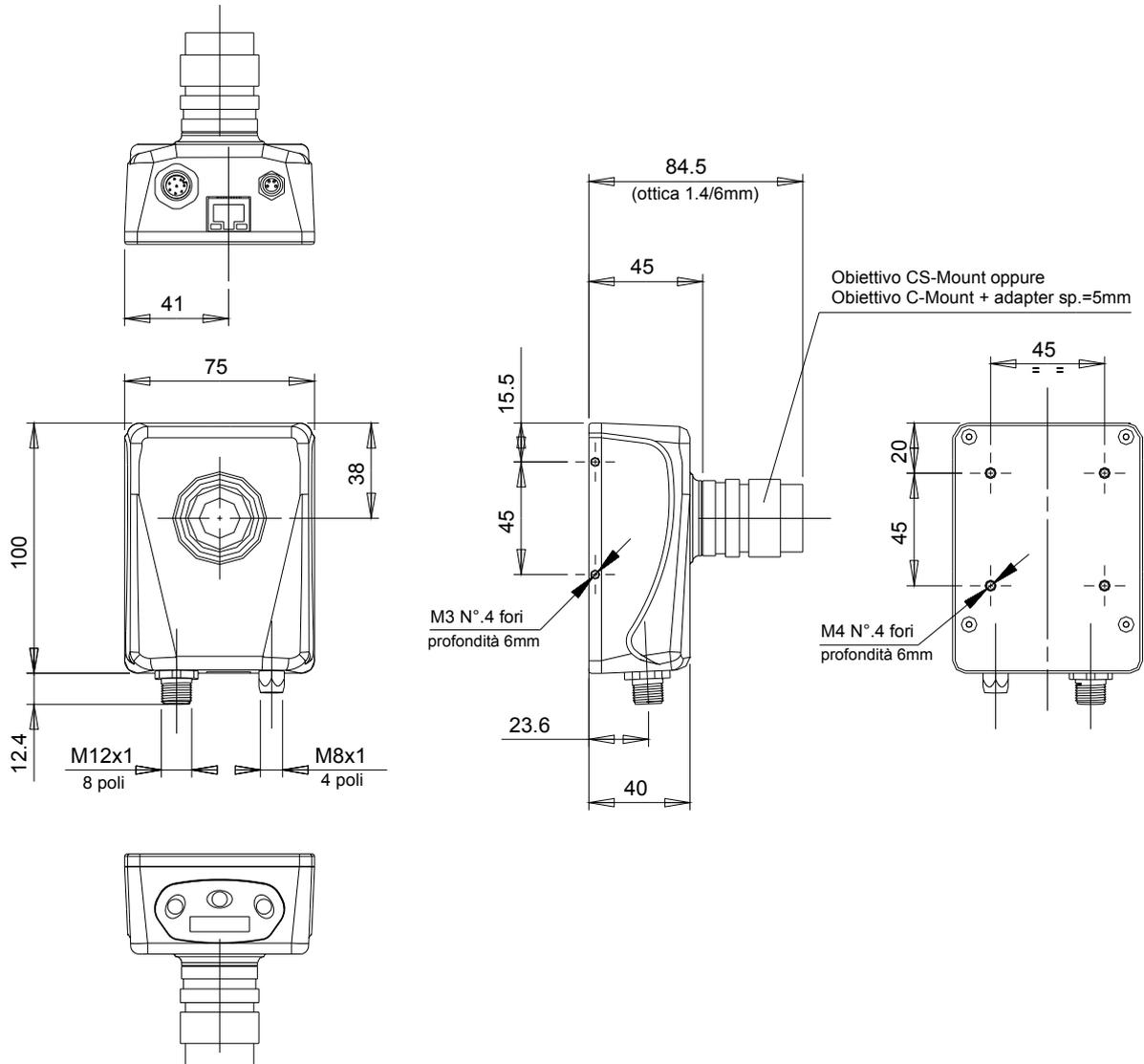
Technologie :	CMOS
Tension d'alimentation :	3,3 V
Format :	½-inch (6,61 mm x4,97 mm)
Matrice pixels :	659 x 494 avec possibilité de sélectionner des portions réduites (windowing)
Dimensions pixel :	9.9 $\mu$ m x 9.9 $\mu$ m
Frame rate (fréquence d'images) maximale :	200 fps
Obturbateur électronique :	20 $\mu$ s -1,3 sec avec horloge à 66 Mhz
Gain :	1x-18x
SNR :	45 dB
Facteur de réponse :	2.0 V/lux-sec avec éclairage à 550 nm

Courbe efficacité de quantisation selon la longueur d'onde :

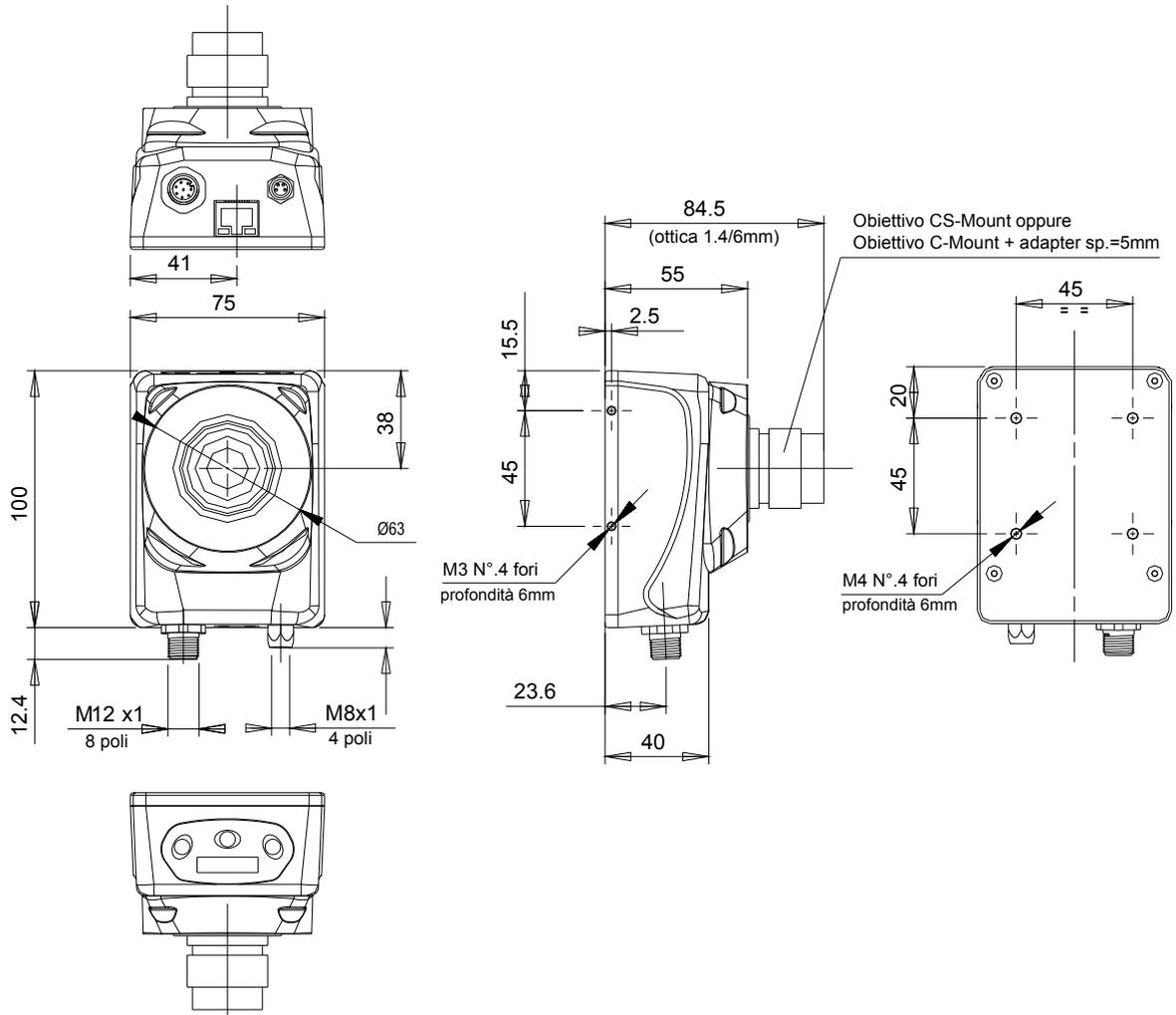


## 10. DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT

### 10.1. Dimensions d'encombrement SCS1 sans éclaireur

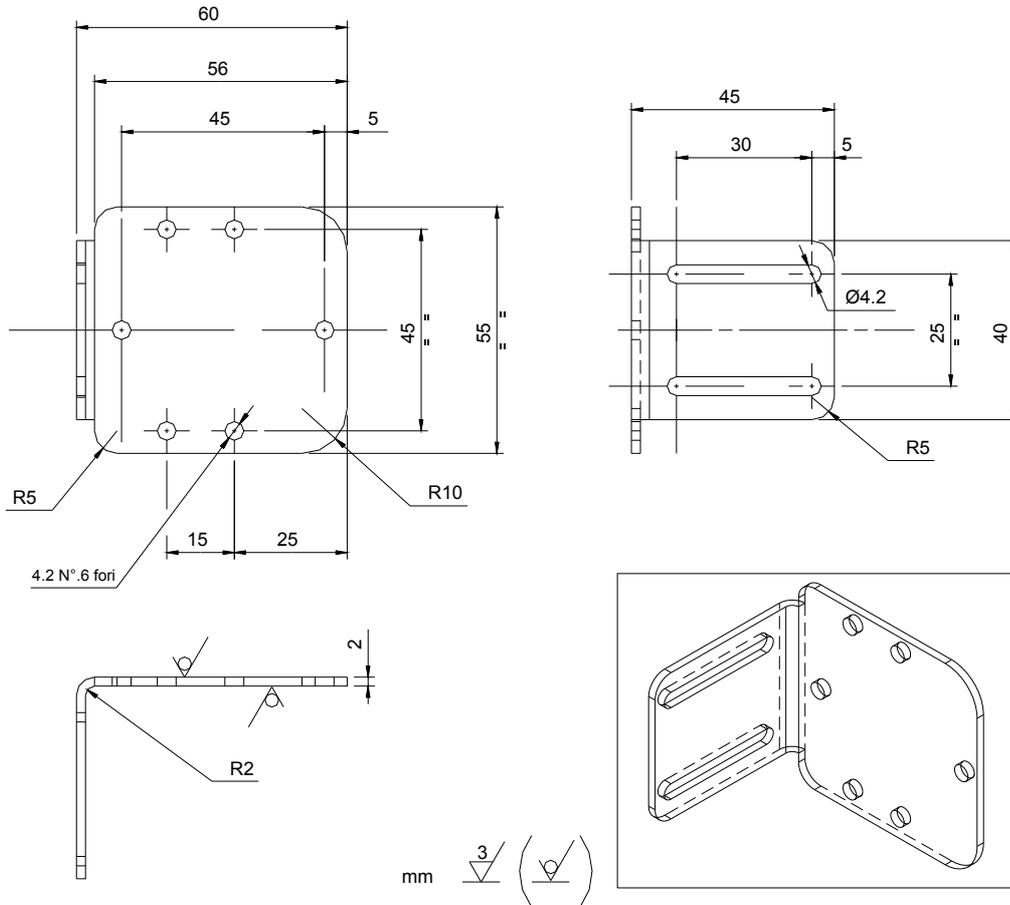


10.2. Dimensions d'encombrement SCS1 avec éclairneur

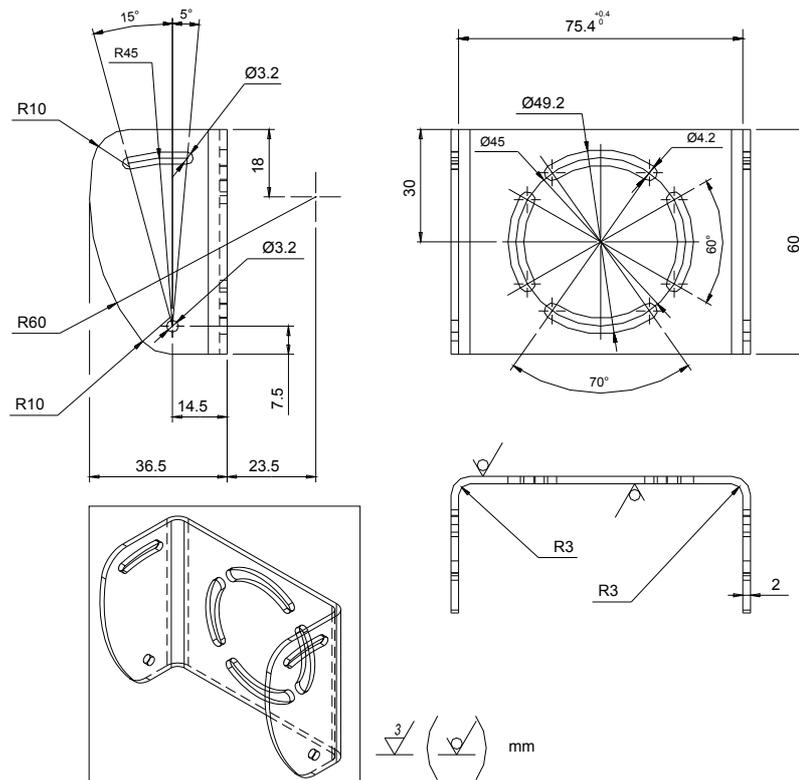


10.3. Dimensions des équerres

ST-5047



ST-5048



## 11. ACCESSOIRES

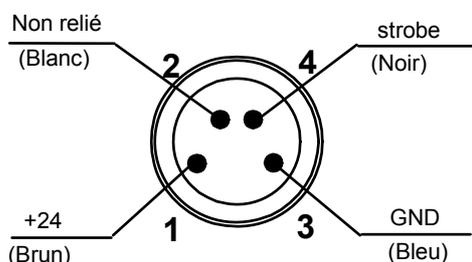
### 11.1. Eclaireurs

Modèle	Description	Code
SIL-LINE RED FLOOD	Eclaireur intelligent linéaire à lumière rouge avec circuit d'attaque de DEL intégré	95A901180
SIL-AREA RED FLOOD	Eclaireur intelligent rectangulaire à lumière rouge avec circuit d'attaque de DEL intégré	95A901190
SIL-RING RED FLOOD	Eclaireur intelligent à bague à lumière rouge sans circuit d'attaque de DEL intégré	95A901200
SIL-BACK RED	Eclaireur intelligent de derrière à lumière rouge sans circuit d'attaque de DEL intégré	95A901210
SIL-SPOT RED FLOOD	Eclaireur intelligent focalisé à lumière rouge avec circuit d'attaque de DEL intégré	95A901220
SIL-SPOT-NA RED FLOOD	Eclaireur intelligent focalisé à lumière rouge sans circuit d'attaque de DEL intégré	95A901230
SIL-LINE WHITE FLOOD	Eclaireur intelligent linéaire à lumière blanche avec circuit d'attaque de DEL intégré	95A901260
SIL-AREA WHITE FLOOD	Eclaireur intelligent rectangulaire à lumière blanche avec circuit d'attaque de DEL intégré	95A901270
SIL-RING WHITE FLOOD	Eclaireur intelligent à bague à lumière blanche sans circuit d'attaque de DEL intégré	95A901280
SIL-BACK WHITE	Eclaireur intelligent de derrière à lumière blanche sans circuit d'attaque de DEL intégré	95A901290
SIL-SPOT WHITE FLOOD	Eclaireur intelligent focalisé à lumière blanche avec circuit d'attaque de DEL intégré	95A901300
SIL-SPOT-NA WHITE FLOOD	Eclaireur intelligent focalisé à lumière blanche sans circuit d'attaque de DEL intégré	95A901310

## SIL Line

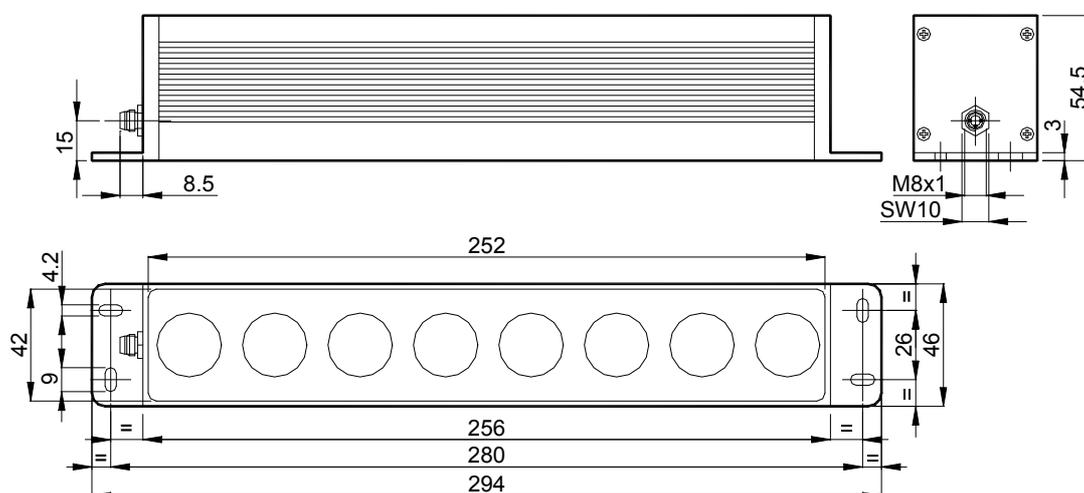
Description	Conçu pour livrer un éclairage à bas angle d'incidence sur une surface longue et ample, <b>SIL LINE</b> engendre un éclairage diffusé à haute intensité. Régulateur de courant à 350 mA intégré.
Applications	Eclairage dark-field (pour créer des ombres et reflexions) ou bright-field pour des surfaces diffusées.
Alimentation	24 Vcc $\pm$ 20%
Strobe (obligatoire)	5-24 Vcc
Couleur	Rouge (630nm) Sur demande : bleu, vert, blanc, IR
Intensité Lumineuse	1000 lux @ 500mm
Angle d'émission	25° Sur demande : 6°, 45°, 10x30°
Dimensions (mm)	252x46x54
Matériau	aluminium
Connexions	M8 4 pôles
Protection mécanique	IP65
Température de fonctionnement	-10°...+40°
Température de stockage	-25°...+70°

### CONNEXIONS – M8 4 pôles



1	= Brun	= +24 Vcc
2	= Blanc	= non relié
3	= bleu	= GND
4	= Noir	= Strobe

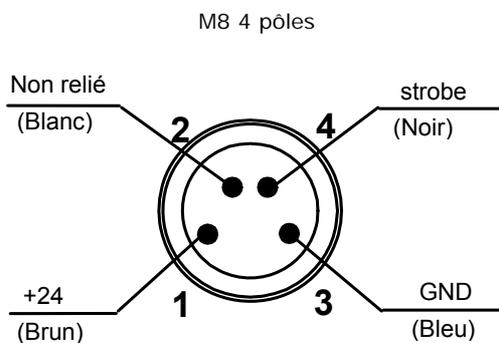
### Dimensions



## SIL Area

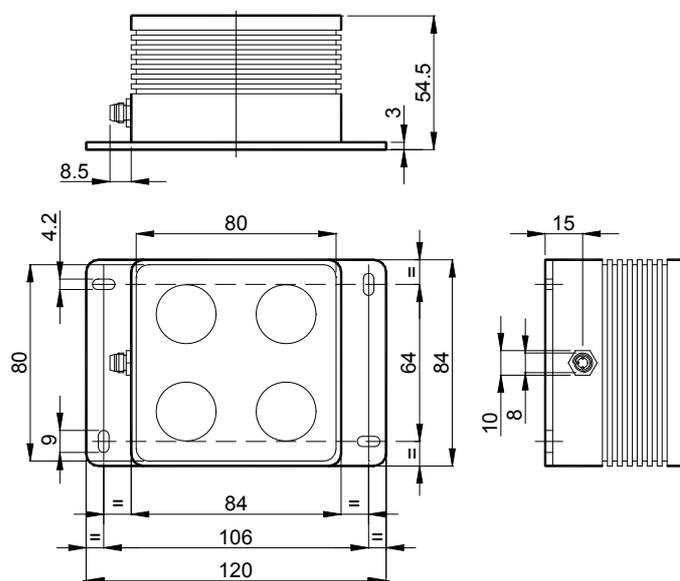
Description	Conçu pour livrer un éclairage à bas angle d'incidence sur une surface rectangulaire, <b>SIL AREA</b> engendre un éclairage non diffusé à haute intensité. Régulateur de courant à 350 mA intégré.
Applications	Eclairage dark-field (pour créer des ombres et réflexions) ou bright-field pour des surfaces diffusées.
Alimentation	24 Vcc $\pm$ 20%
Strobe (obligatoire)	5-24 Vcc
Couleur	Rouge (630nm) Sur demande : bleu, vert, blanc, IR
Intensité Lumineuse	500 lux @ 500mm
Angle d'émission	25° Sur demande : 6°, 45°, 10x30°
Dimensions (mm)	84x84x55
Matériau	aluminium
Connexions	M8 pôles
Protection mécanique :	IP65
Température de fonctionnement :	-10° ... +40°
Température de stockage :	-25° ... +70°

### CONNEXIONS



- 1 = Brun = +24 Vcc
- 2 = Blanc = non relié
- 3 = Bleu = GND
- 4 = Noir = Strobe

### Dimensions



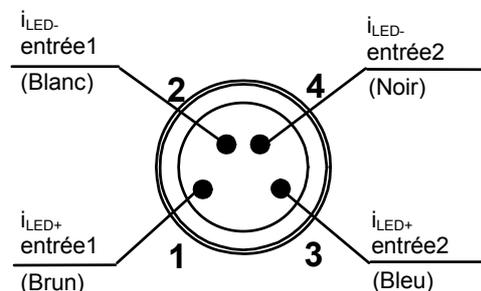
## SIL Ring

### External LED driver required

Description	Source lumineuse en axe pour des applications d'ordre général.
Applications	Eclairage bright-field pour des objets non spéculaires. Option de strobe pour des objets en mouvement rapide.
Alimentation	Circuit d'attaque de DEL extérieur à contrôle de courant 2x350 mA±5%
Couleur	Rouge (630nm) Sur demande : bleu, vert, blanc, IR
Intensité Lumineuse	250 lux @ 500mm de distance
Dimensions (mm)	Φ 130x25
Matériau	aluminium
Connexions	M8 pôles
Protection mécanique :	IP65
Température de fonctionnement :	-10°...+40°
Température de stockage :	-25°...+70°

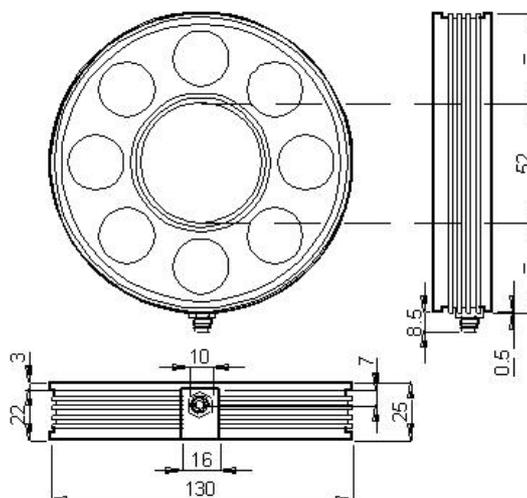
#### CONNEXIONS

M8 4 pôles



1=BRUN =  $i_{LED+}$  entrée1  
 2=BLANC =  $i_{LED-}$  entrée1  
 3=BLEU =  $i_{LED+}$  entrée2  
 4=NOIR =  $i_{LED-}$  entrée2

#### DIMENSIONS

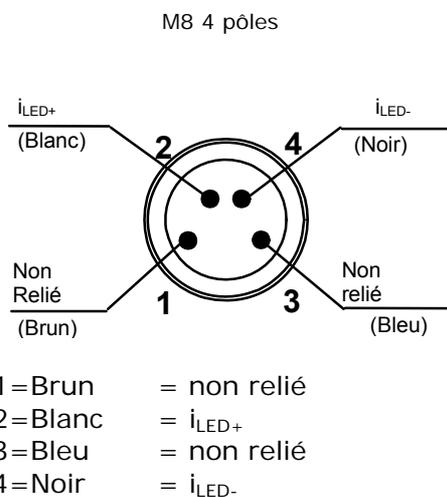


## SIL Back

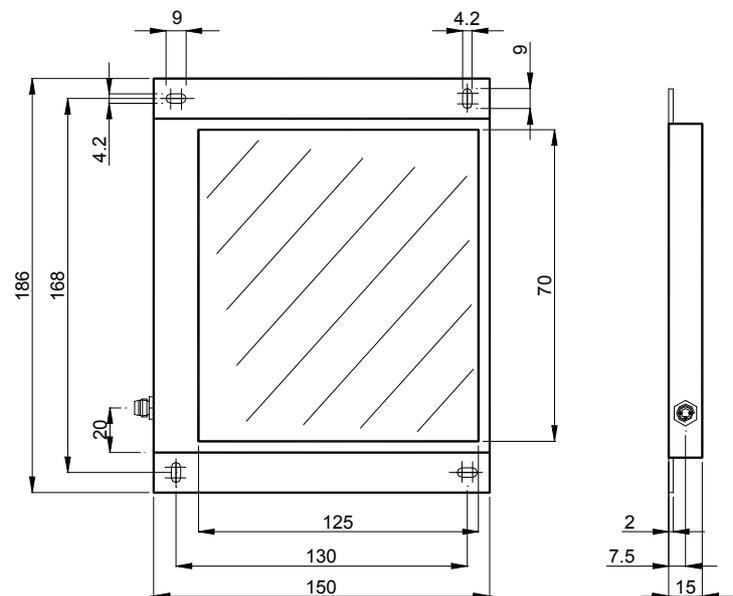
### External LED driver required

Description	Retro-éclaireur polyvalent de faible encombrement susceptible de livrer un éclairage uniforme sur une surface droite.
Applications	<b>SIL Back</b> engendre des contrastes nets pour obtenir une haute définition des contours.
Alimentation	Régulateur de courant pour circuit d'attaque de DEL extérieur 350 mA±5%
Strobe (obligatoire)	Rouge (630nm) Sur demande : bleu, vert, blanc, IR
Couleur	150 cd/m <sup>2</sup>
Dimensions (mm)	150x150x12
Matériau	aluminium
Dimensions (mm)	M8 4 pôles
Protection mécanique :	IP65
Température de fonctionnement :	-10°...+40°
Température de stockage :	-25°...+70°

### CONNEXIONS



### Dimensions

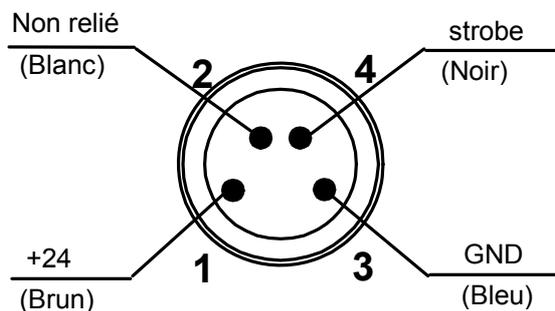


## SIL Spot

Description	Eclairage concentré à haute intensité
Applications	Applications bright field et dark field.
Alimentation	24 Vcc $\pm$ 20%
Strobe (obligatoire)	5-24 Vcc
Couleur	Rouge (630nm) Sur demande : bleu, vert, blanc, IR
Intensité Lumineuse	250 lux
Angle d'émission	25° Sur demande : 6°, 45°, 10x30°
Dimensions (mm)	$\Phi$ 40x89
Matériau	aluminium
Connexions	M8 4 pôles
Protection mécanique :	IP65
Température de fonctionnement :	-10°...+40°
Température de stockage :	-25°...+70°

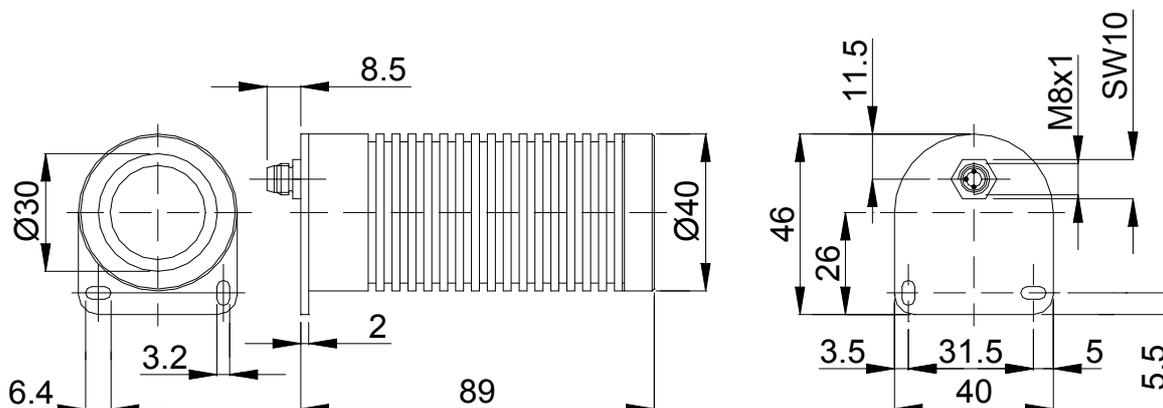
### CONNEXIONS

M8 4 pôles



- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1 = Brun  | = +24 Vcc   |
| 2 = Blanc | = non relié |
| 3 = Bleu  | = GND       |
| 4 = Noir  | = Strobe    |

### Dimensions



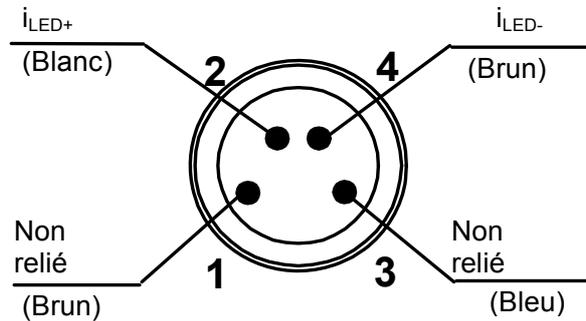
# SIL Spot-NA

## External LED driver required

Description	Eclairage concentré à haute intensité Spotlight avec dimensions réduites.
Applications	Applications bright field et dark field.
Alimentation	24 Vcc ± 20%
Strobe (obligatoire)	5-24 Vcc
Couleur	Rouge (630nm) Sur demande : bleu, vert, blanc, IR
Intensité Lumineuse	250 lux
Angle d'émission	25° Sur demande : 6°, 45°, 10x30°
Dimensions (mm)	Φ40x49
Matériau	aluminium
Connexions	M8 4 pôles
Protection mécanique :	IP65
Température de fonctionnement :	-10°...+40°
Température de stockage :	-25°...+70°

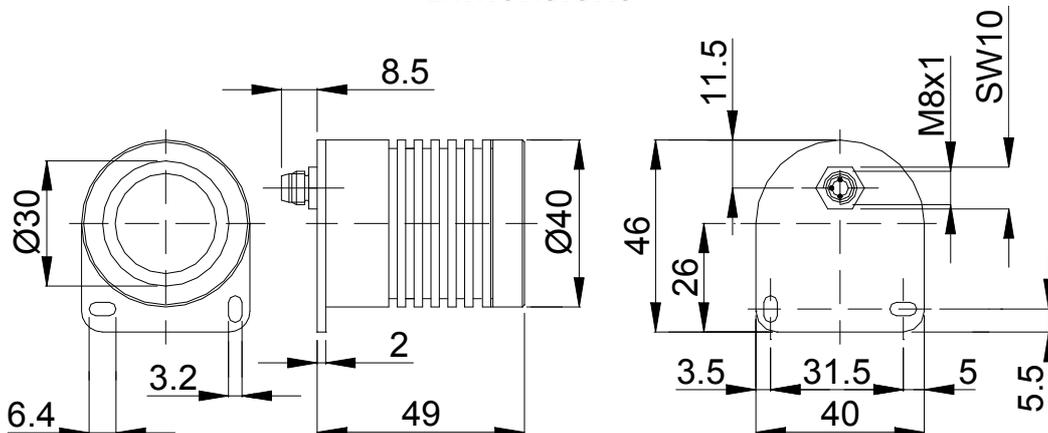
### CONNEXIONS

M8 4 pôles



- 1 = Brun = non relié
- 2 = Blanc =  $i_{LED+}$
- 3 = Bleu = non relié
- 4 = Noir =  $i_{LED-}$

### Dimensions





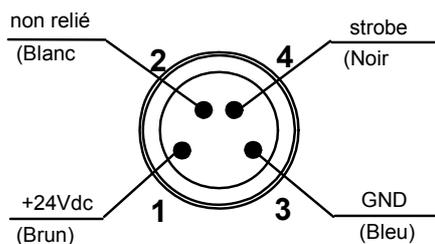
## LED driver

### LD1 canal simple

Description	Circuit d'attaque de DEL pour SIL-BACK et SIL SPOT-NA (pilotage de 4 DELs présence tension)
Alimentation en entrée	24 Vcc $\pm$ 20%
Courant de sortie	350 mA $\pm$ 5% courant constant
Strobe (obligatoire)	5-24 Vcc
Dimensions (mm)	100x81x28
Connexions	2 M8 4 pôles
Température de fonctionnement :	-10° ... +40°
Température de stockage :	-25° ... +70°

### CONNEXIONS ENTREE

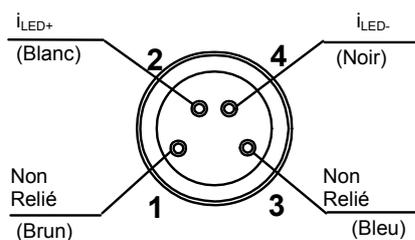
ENTREE- M8 4 pôles



- 1 = Brun = +24 Vcc
- 2 = Blanc = non relié
- 3 = Bleu = GND
- 4 = Noir = Strobe

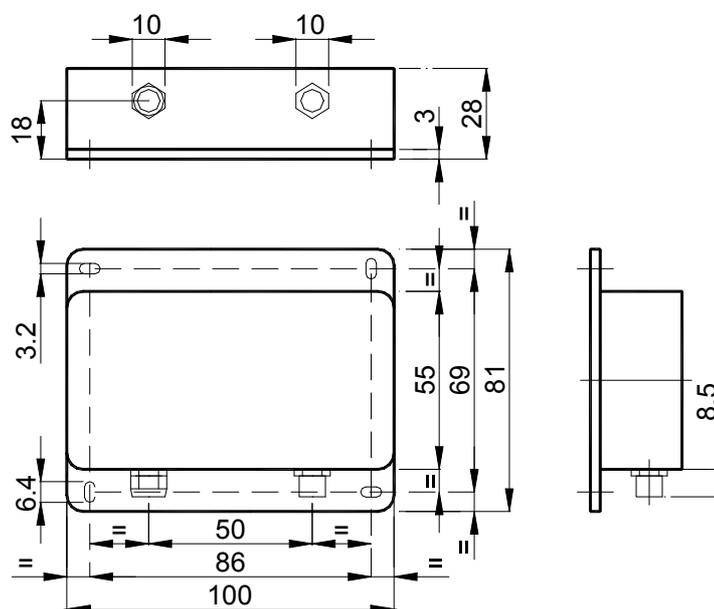
### CONNEXIONS SORTIE

SORTIE – M8 4 pôles



- 1 = Brun = non relié
- 2 = Blanc =  $i_{LED+}$
- 3 = Bleu = non relié
- 4 = Noir =  $i_{LED-}$

### Dimensions





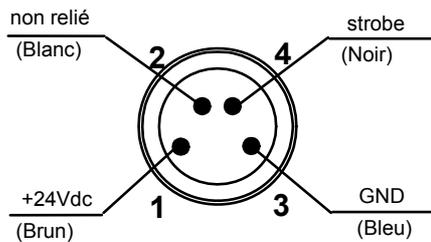
# LED driver

## LD2 deux canaux

Description	Circuit d'attaque de DEL pour SIL-RING (pilotage de 8 DELs présence tension)
Alimentation en entrée	24 Vcc ± 20%
Courant de sortie	2 350 mA ± 5% courant constant
Strobe (obligatoire)	5-24 Vcc
Dimensions (mm)	100x81x28
Connexions	2 M8 4 pôles
Température de fonctionnement :	-10° ... +40°
Température de stockage :	-25° ... +70°

### CONNEXIONS ENTREE

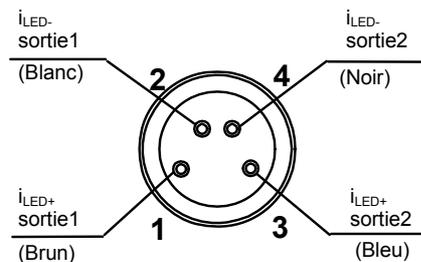
ENTREE- M8 4 pôles



- 1=Bron = +24 Vcc
- 2=Blanc = non relié
- 3=Bleu = GND
- 4=Noir = Strobe

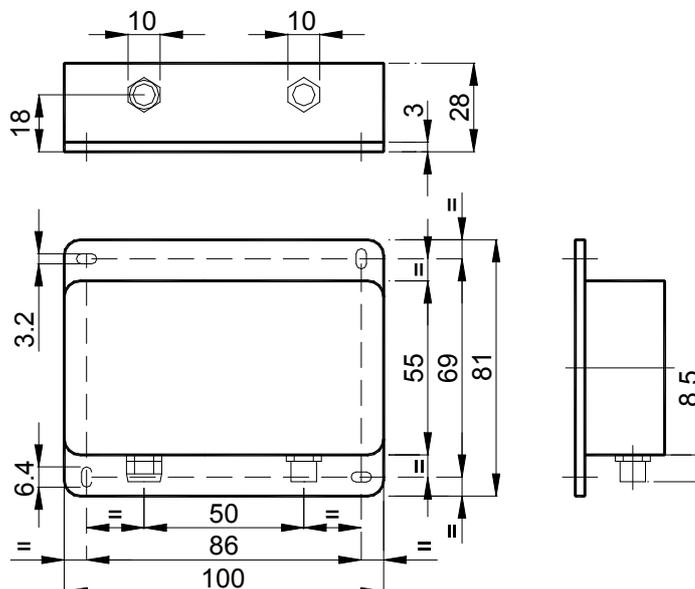
### CONNEXIONS SORTIE

SORTIE – M8 4 pôles



- 1=Bron =  $i_{LED+}$  sortie1
- 2=Blanc =  $i_{LED-}$  sortie1
- 3=Bleu =  $i_{LED+}$  sortie2
- 4=Noir =  $i_{LED-}$  sortie2

### Dimensions

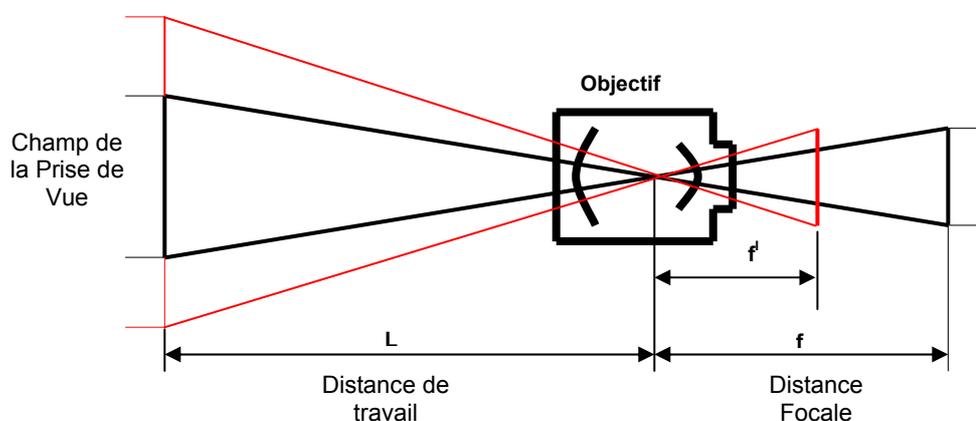


## 11.2. Objectifs

Modèle	Description
LE-V06-C-V	Objectif 6 mm
LE-V08C-V	Objectif 8 mm
LE-V12-V	Objectif 12 mm
LE-V16-V	Objectif 16 mm

Les objectifs disponibles parmi les accessoires sont tous avec diaphragme et mise au point réglables par bague. Les distances focales différentes (6mm, 8mm, 12mm, 16mm) assurent une certaine polyvalence pour ce qui est de la portée opérationnelle du capteur et des dimensions du champ cadré.

Pour une description détaillée se reporter à l'Annexe B, pour l'instant on souligne que le champ de la prise de vue est d'autant plus grand que la distance minimale de travail admissible est moins importante et la distance focale plus courte .



### 11.3. Equerres de montage

D'après l'application et le type de support sur lequel, il faut fixer le capteur, on peut utiliser des équerres de fixation rigides prévues en tant qu'accessoire du SCS1.

Deux types d'équerre sont disponibles :

- *Equerre de fixation.*

Il s'agit d'une équerre rigide se *composant* de deux parties situées à 90° l'une vis à vis de l'autre.

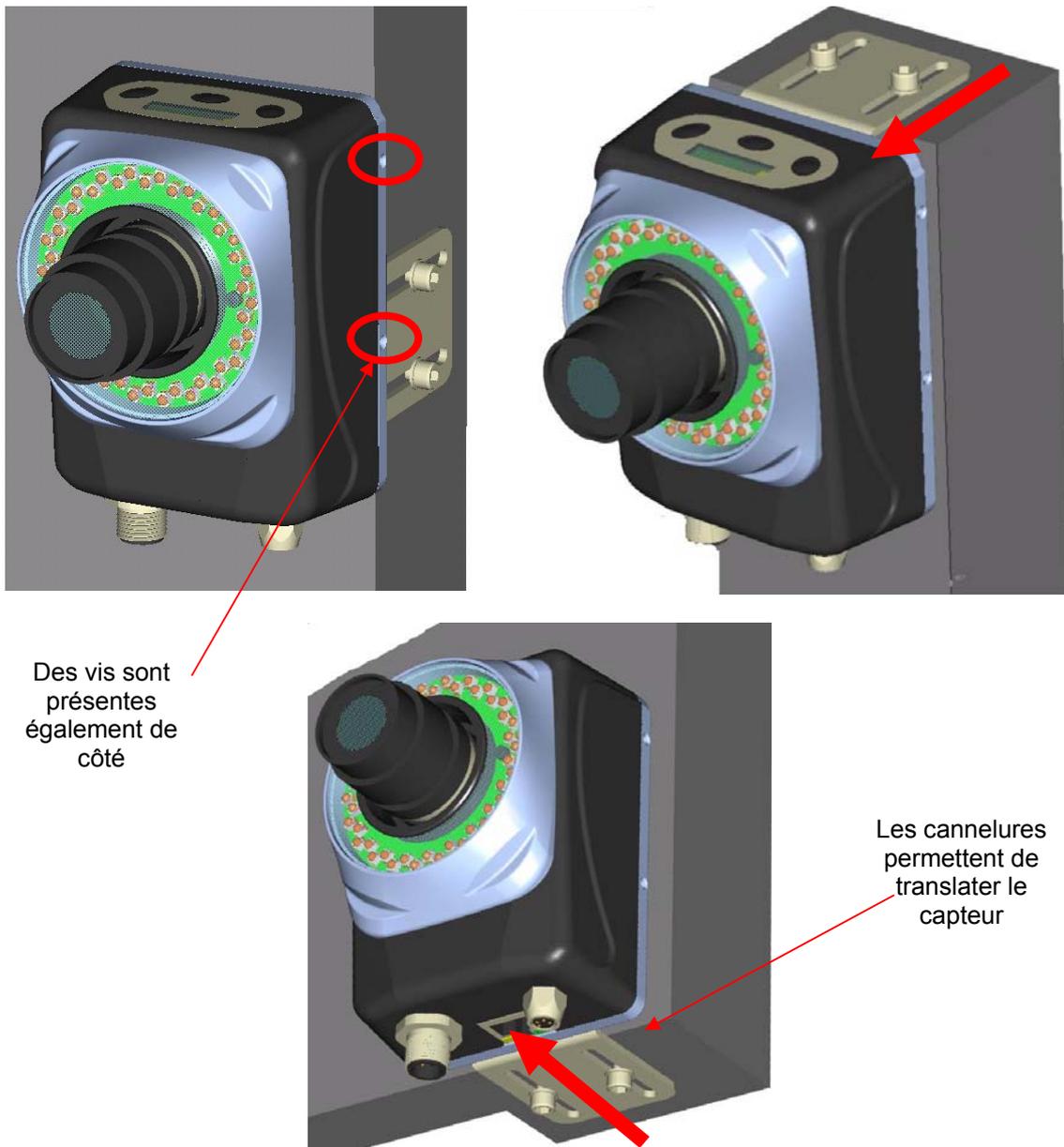
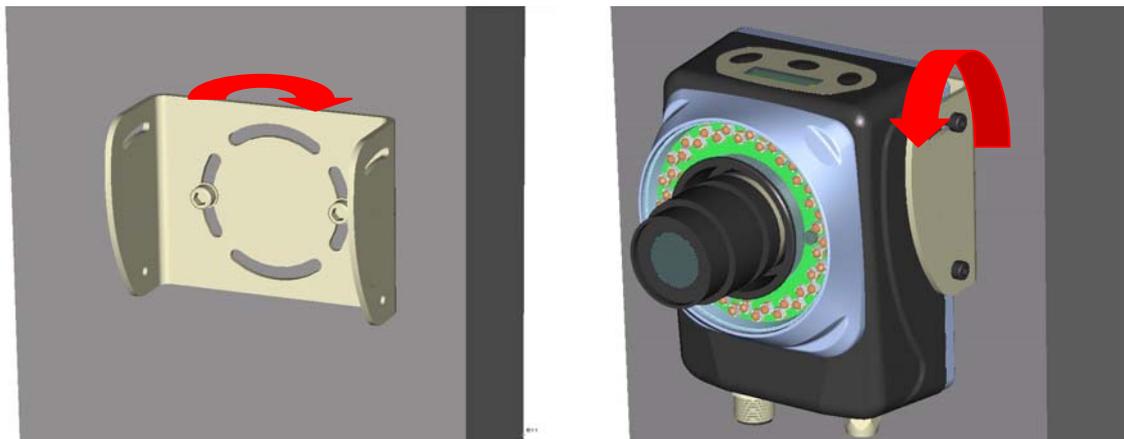


Figure 37

- *Equerre réglable*

Equerre permettant de régler la rotation et l'inclinaison du capteur



Rq : il est conseillé d'évaluer avec attention l'utilisation des équerres si l'on veut monter le capteur sur des machines exposées à des fortes vibrations

## 12. ANNEXE A : TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES IMAGES

### 12.1. Notions générales : image digitale

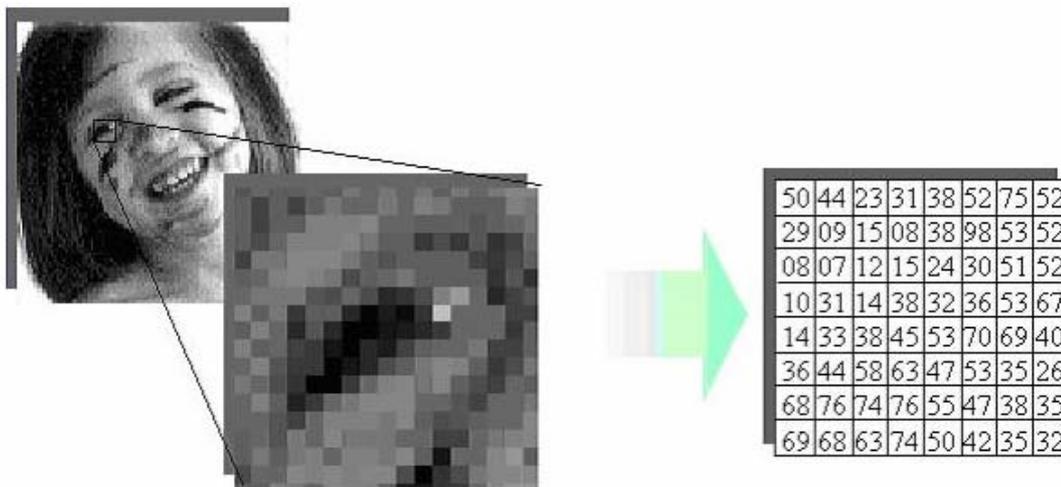
Une image digitale peut être représentée d'une matrice de chiffres.

Chaque élément de la matrice est nommé pixel (picture's element). La résolution du système SCS1 est 640x480, ce qui signifie que l'image consiste en 640 colonnes et 480 lignes (s'élevant à un total de plus de 300000 pixels).

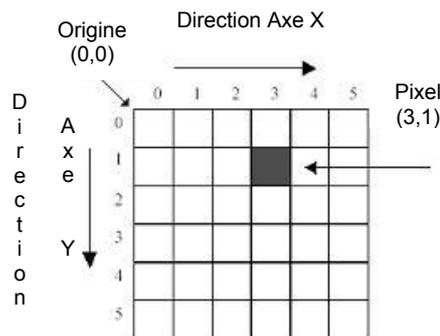
Chaque pixel peut être considéré comme une source d'information. Dans les systèmes en échelle de gris chaque pixel fournit une valeur numérique comprise entre 0 et 255 correspondant au niveau d'intensité lumineuse relatif au pixel concerné. La valeur 0 correspond au noir, la 255 au blanc. Dans les systèmes couleur chaque pixel fournit trois différentes valeurs d'intensité : l'un se rattache au rouge, l'un au bleu et l'un au vert.

Ces trois valeurs constituent le contenu RGB (Rouge, Vert, Bleu) du pixel.

Théoriquement toute couleur peut être représentée par une adéquate combinaison de ces trois couleurs de base.



La position d'un pixel à l'intérieur de l'image est identifiée par les coordonnées (x, y). Par convention l'origine du système se trouve dans le coin en haut à droite de l'image.

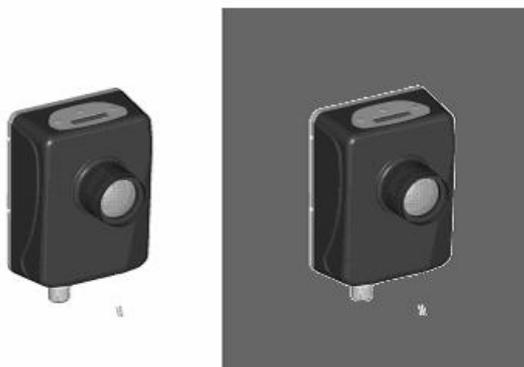


### 12.2. Machine vision

Le terme machine vision se rapporte à des machines équipées d'un jeu d'instruments de vision. Ces machines sont donc susceptibles, en exploitant leur "vue", d'inspecter un produit dans le but d'en détecter tout défaut ou pièces manquantes, d'effectuer des mesures, lire des codes et d'autres applications semblables. L'œil de la machine est un capteur qui, sur la base des instructions que l'utilisateur lui fournit, saisit les images des objets à l'examen et collecte les informations nécessaires à effectuer le traitement.

### 12.3. Binarisation

Opération consistant en la conversion d'une image, basée sur plusieurs niveaux de tons de gris, dans une image à deux niveaux seulement. On obtient en pratique une image composée de pixels blancs et noirs. De cette manière on ne maintient que les informations essentielles de l'image de départ. Dans la plupart des cas les pixels, appartenant au même objet, ont des tons de gris semblables et après la binarisation ils résultent donc groupés ensemble dans une zone blanche ou noire. On peut donc effectuer plusieurs opérations avec une charge réduite de l'élaboration. L'aspect fondamental consiste en fixer le seuil qui se convient le mieux. Dans certains cas cette opération peut s'avérer bien compliquée, dans d'autres cas plus immédiate.



La figure présente le même objet sur deux arrière plans différents. Dans le premier cas le contraste entre objet et arrière plan est bien évident, dans le second cas la distinction est moins nette.

Prenons un histogramme comportant en abscisse les 256 valeurs possibles des tons de gris (0 correspond au noir, 255 au blanc) et en ordonnée la récurrence en termes de nombre de pixels de chaque valeur : dans le premier cas on a deux distributions plutôt séparées, pour ce qui est des pixels relatifs à l'objet et de ceux relatifs à l'arrière plan, dans le second cas les deux distributions sont partiellement superposées. Le choix le meilleur consiste en positionner le seuil au beau milieu entre les valeurs de pic des deux distributions ; il est donc évident que dans le second cas l'opération s'avère beaucoup plus délicate que dans le premier.

### 12.4. Temps de l'inspection

Pour déterminer le temps global du traitement nécessaire à une inspection, il faut prendre en compte trois facteurs, qui correspondent aux trois étapes dont une inspection se compose : temps de exposition, temps de saisie et temps d'inspection.

Temps d'exposition : se réfère à la durée pendant laquelle le dispositif de saisie de l'image reste exposé à la lumière. La quantité de lumière, entrant dans le dispositif, est d'autant plus importante que le temps d'exposition est plus long. Trois facteurs déterminent le temps d'exposition :

- *Vitesse globale des pièces à inspecter.* Si la vitesse est élevée, on préconise un temps d'exposition bref, afin d'empêcher que l'image résulte floue.
- *Rythme global de l'inspection.* Un rythme élevé d'inspection impose forcément un court temps d'exposition.
- *Lumière disponible.* Des conditions d'éclairage meilleures permettent des temps d'exposition inférieurs et inversement.

Certaines situations peuvent exiger une réduction du temps d'exposition sans pour autant modifier l'intensité globale de l'image. On peut là intervenir comme indiqué ci-dessous :

- *Augmenter la lumière destinée à la zone à inspecter*
- *Augmenter le gain des CMOS,* où le gain représente le rapport sortie/entrée et, dans ce cas particulier, l'augmentation globale de l'intensité de la lumière. Un gain élevé peut pénaliser la qualité de l'image.
- *Utiliser des lentilles à ouverture variable.* L'ouverture est la cavité laissant passer la lumière par les lentille et qui va frapper la surface capturant l'image. Un trou plus large laisse passer plus de lumière dans un

même temps. De cette manière la profondeur de l'image peut, toutefois, résulter réduite. Il peut être compliqué de mettre au point un objet dont la distance p/r aux lentilles est variable.

- *Temps de saisie* : temps nécessaire au capteur pour capturer une image. Après que le CMOS a été exposé à la lumière pour le temps d'exposition préfixé, l'image doit être transférée dans la mémoire du dispositif. Le transfert exige env. 30 ms pour une image complète. Le temps peut être réduit en choisissant uniquement une certaine portion de l'image à saisir.
- *Temps d'inspection* : le temps d'inspection dépend des opérations à réaliser et des outils employés. Par exemple des outils basés sur la ligne (ex. Edge) exigent des temps d'inspection beaucoup inférieurs p/r à ceux basés sur la surface (ex. Blob).

## 12.5. Analyse à Blob (Blob Analysis)

### **Blob :**

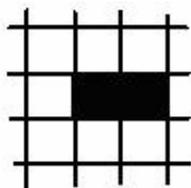
Un Blob est défini comme groupe de pixels adjacents d'intensité lumineuse supérieure (ou inférieure) à un certain seuil. Typiquement les Blob sont tirés d'images binarisées. Dans la pratique des zones de pixels clairs ou sombres de l'image sont groupées dans des régions annexes, appelée justement Blob.

La reconnaissance des Blob s'avère en examinant l'image ligne après ligne, sans analyser chaque pixel individuel. Pour chaque ligne le système enregistre la coordonnée initiale et celle finale de chaque intervalle caractérisé par le même type de pixel (clair ou sombre). Les objets sont construits en respectant les lignes contiguës et en regroupant les intervalles des pixels du même type. Cette approche accélère remarquablement les opérations vis à vis d'un algorithme basé sur chaque pixel.

Les objets analysables peuvent avoir toute forme et complexité, ils peuvent également contenir un nombre quelconque de trous qui sont eux-aussi comptés comme objets.

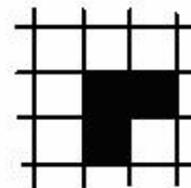
Plusieurs paramètres sont disponibles pour améliorer les performances. On peut introduire des critères (filtres) qu'un objet doit respecter pour être considéré valable en tant que Blob. Par exemple, on peut fixer un seuil sur le nombre minimum de pixel qu'un objet doit contenir, souvent des groupes réduits de pixels peuvent être dus au bruit parasite. Il est possible de supprimer des objets touchant le bord de la zone inspectée en fixant une limite sur le nombre maximum de pixels appartenant au blob pour filtrer l'arrière plan.

Une fois les informations nécessaires réunies, on peut calculer certains paramètres relatifs à l'objet à l'examen tels que la surface (nombre de pixel), le périmètre (transitions X + transitions Y + transitions diagonaux  $\times \sqrt{2}$ ), la boîte englobante (figure 30), les moments (servent à décrire l'orientation d'objets non symétriques), le périmètre convexe (figure 31, il approche mieux le périmètre réel par rapport à la boîte englobante - bounding box).



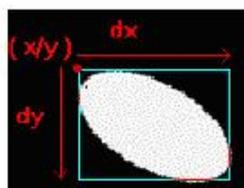
**Figure 38**

surface=2, périmètre =6



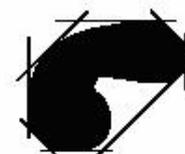
**Figure 39**

surface=3, périmètre= 6·SQRT(2)



**Figure 40**

boîte englobante : rectangle  
avec la hauteur et la largeur de l'objet



**Figure 41**

Les avantages de l'analyse à Blob résident dans une vitesse élevée de traitement et dans la possibilité de tolérer et mesurer des variations tant d'orientation que de dimension des objets cibles. Ses limites sont principalement les difficultés à discriminer les objets de leur arrière plan, s'il y a peu de contraste entre les deux, l'impossibilité de distinguer des objets l'un au contact de l'autre ou superposés et dans la faible habilité de reconnaître des objets qui sont semblables.

## 12.6. Contour Match (Appariement de contour)

Le but de l'opération d'appariement de contour est de reconnaître des objets par la comparaison de leur contour. L'analyse s'avère sur des images binarisées par un seuil approprié. L'ensemble des pixels noirs définit l'image (BinaryImageSet, BIS).

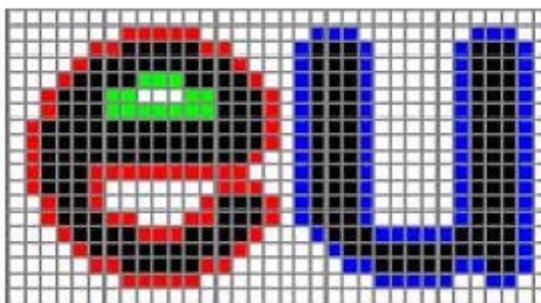


Figure 42

Le contour est défini tel une séquence de pixels suivant une ligne fermée le long du bord de l'image binaire. Cette séquence s'obtient en établissant certaines relations entre pixels adjacents. Le contour n'est pas partie du BIS. L'algorithme est en mesure de détecter aussi bien les contours extérieurs (en rouge dans la figure 32) que ceux intérieurs (en vert).

Pour effectuer la reconnaissance d'un objet, il faut saisir un échantillon et quelques informations (position, nombre de pixels, dimensions...). Ces informations seront normalisées et introduites dans un vecteur stocké dans une base de données. La reconnaissance d'un objet s'avère en réalisant une comparaison entre le vecteur relatif à l'objet à l'examen et les vecteurs existants des échantillons dans la base de données. Pour effectuer une comparaison, il faut donner une définition de distance entre les vecteurs. Parmi les vecteurs de la base de données, est choisi celui avec la distance la plus petite vis à vis du candidat.

Cette méthode assure une vitesse satisfaisante de traitement et peut tolérer et mesurer des variations d'orientation de l'objet à l'examen. Elle assure également une précision supérieure face à l'analyse à Blob, avec laquelle elle partage, toutefois, encore les difficultés à discriminer les objets de leur arrière plan et l'impossibilité de reconnaître des objets en contact ou superposés.

## 12.7. Edge detection (détection de frontières)

Avec la détection des frontières on opère sur des valeurs des tons de gris à 256 niveaux et non pas sur des images binarisées. Prenant en compte une certaine zone de l'image, elle pourra être représentée par une matrice d'un certain nombre de lignes et colonnes, chaque élément de la matrice contient la valeur d'intensité lumineuse de son pixel. Dans l'exemple ci-dessous il y a trois lignes et dix colonnes.

69	75	78	85	98	120	128	135	133	135
66	69	76	81	88	102	118	129	134	136
68	74	81	87	101	119	128	136	134	135

La somme de chaque valeur de chaque colonne est :

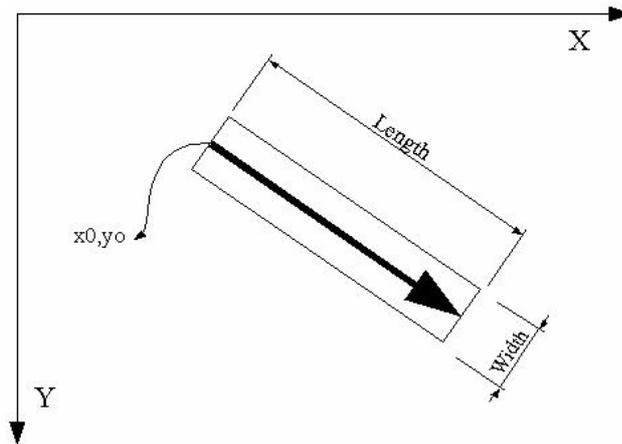
203	218	235	253	287	341	374	400	401	406
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

En divisant ces valeurs par trois et en les ramenant sur une seule ligne on obtient la projection de la zone à l'examen :

68	73	78	84	96	114	125	133	133	135
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

La projection consiste en la moyenne des valeurs d'intensité relatives à une zone et en ramenant leur résultat le long d'une ligne. De cette manière on a plus d'informations sur l'image, que si l'on ne prenait à l'examen que les pixels le long de la ligne, par conséquent on obtient une analyse plus soignée.

La zone prise en compte est définie par une flèche (déterminant ainsi le sens de la projection) d'une certaine longueur (correspondant au nombre de colonnes) à laquelle est associée une certaine largeur (nombre de lignes).



Une fois qu'on a ramené les valeurs obtenues avec l'opération de projection le long de la ligne à l'examen, on obtient donc le profil de l'allure moyenne de l'intensité le long de laquelle s'effectue la recherche de la frontière (edge). Une frontière (edge) est définie telle une variation d'intensité lumineuse entre pixels adjacents. Pas toutes les variations constituent une frontière (edge) : l'entité de la variation doit dépasser un certain seuil. Deux différents types de frontières (edge) peuvent se produire : l'une due au passage d'un pixel plus clair à un autre plus sombre (Frontière négative) et l'une due au passage d'un pixel plus sombre à un autre plus clair (Frontière positive).

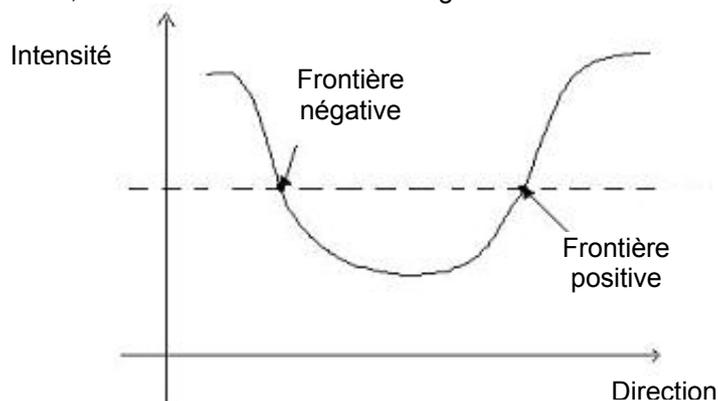
Voici deux différents critères pour identifier une frontière (edge) et en déterminer la position.

### 12.7.1. Détection sur la base d'un seuil

Suivant le profil d'intensité le long d'une certaine direction, le premier point est détecté, comportant le passage de l'intensité d'une valeur supérieure à un certain seuil à une valeur inférieure ou inversement.

Le point ainsi trouvé identifie une frontière (edge) ainsi que sa position. Cette méthode est très simple et rapide.

Son principal défaut est l'influence de l'éclairage. Il faut éviter cette méthode si l'éclairage n'est pas constante. D'ailleurs, cette méthode est très avantageuse en cas de rétro-éclairage (backlight).



### 12.7.2. Détection basée sur le contraste

La détection dans ce cas n'est pas directement effectuée sur l'allure de l'intensité mais sur sa dérivée. La frontière (edge) est donc détectée en analysant la différence d'intensité entre deux pixels adjacents. La frontière (edge) est associée au point où la courbe de la dérivée doit prendre une valeur maximale (front positif) ou minimale (front négatif).

Les figures ci-dessous montrent un objet et les graphes rattachés à l'allure de l'intensité (rouge) et de sa dérivée (bleu).

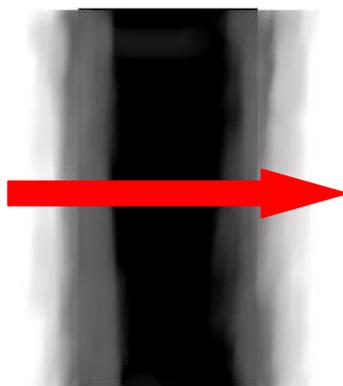
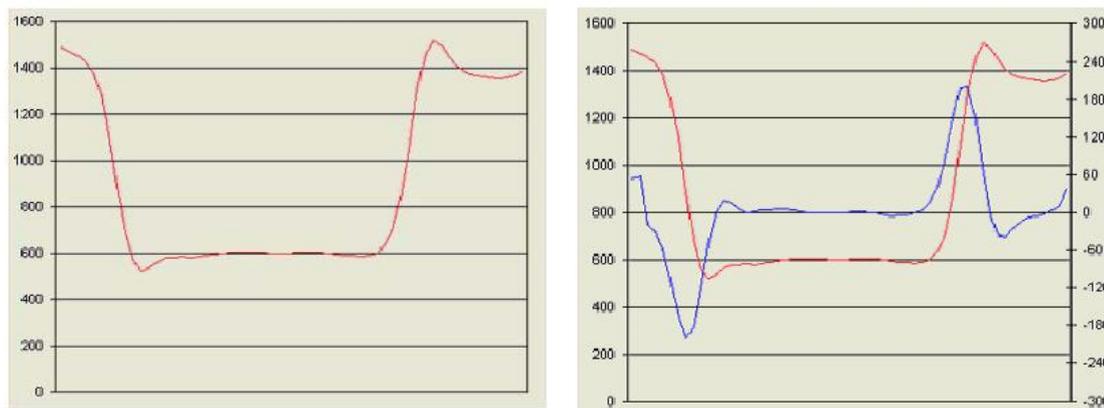


Figure 43



sur l'axe Y de gauche sont reprises les valeurs absolues, sur celui de droite celles de la dérivée

L'avantage de cette méthode est que le traitement résulte relativement indépendant de l'éclairage. L'effet d'une variation de l'éclairage est de provoquer un décalage (offset) sur les valeurs absolues tout en laissant le contraste inchangé. La charge d'élaboration que cette méthode exige est supérieure, un temps de calcul plus long s'avère donc nécessaire. On préconise de se servir de cette méthode s'il n'est pas possible d'assurer un éclairage constant.

Noter que les valeurs des seuils résultent beaucoup plus basses, la référence ne portant pas sur la valeur absolue mais uniquement sur les variations.

En général la Détection des Frontières peut servir pour localiser la position d'un objet et pour effectuer des mesures de nature variée. Cette technique de traitement est très rapide et bien précise.

#### Applications :

- 1) Mesures soignées d'objets tels que les clés, étiquettes, pièces mécaniques, etc...
- 2) Localisation d'objets
- 3) Recherche d'éléments à l'intérieur d'objets complexes
- 4) Contrôles de qualité sur la surface (poussière, imperfections, etc...)
- 5) Contrôles de position

### 12.8. Pattern match (appariement de motif)

L'opération d'appariement de motif consiste en la recherche d'un échantillon, dont les caractéristiques de luminosité ont été enregistrées à l'intérieur d'une zone donnée.

A chaque pixel de l'échantillon correspond une certaine valeur d'intensité lumineuse représentée d'un niveau de gris (0-255).

Cette valeur est enregistrée de manière à former une matrice numérique correspondant à une certaine région de l'image.

En cours de traitement, la recherche se produit en faisant défiler, sur toute la zone d'intérêt, un rectangle des mêmes dimensions que l'échantillon de référence.

Pour chaque position prise du rectangle, on calcule la distance entre l'image qui y est enfermée et l'image de l'échantillon, selon le critère suivant : calculer la différence d'intensité lumineuse entre les pixels, occupant des positions correspondantes à l'intérieur des deux images, et, additionnant toutes les valeurs, on obtient la différence (distance) globale entre les deux images.

Une fois fixé un seuil sur la distance, l'image à l'examen n'est reconnue valable que si la distance effective résulte inférieure au seuil.

## 13. ANNEXE B : OBJECTIFS

### 13.1. Montage C et montage CS

Le montage C diffère du montage CS uniquement par la distance focale, soit la distance de l'épaulement de la bague de montage où se forme l'image : dans les montages C cette distance est 17.526 mm, dans les CS de 12,5 mm. Le filet et l'ouverture du montage sont par contre identiques.

Une caméra avec montage CS peut travailler bien sûr avec des objectifs à montage CS, mais également avec des objectifs à montage C. Or, les objectifs à montage C forment l'image plus loin de 5 mm par rapport aux objectifs à montage CS, il suffit donc de mettre une cale d'espacement de 5 mm entre l'épaulement du montage de la caméra et l'épaulement de montage de l'objectif pour rendre compatible une caméra à montage CS avec un objectif à montage C.

Au contraire, les caméras à montage C ne peuvent travailler qu'avec des objectifs à montage C, et non pas à montage CS.

Comportant une caméra à montage CS, le dispositif SCS1 assure la plus grande polyvalence dans le choix de l'objectif.

	à	Caméra montage C	à	Caméra montage CS
Objectif montage C	à	OK		OK avec adaptateur
Objectif montage CS	à	NON		OK

Tableau 2 compatibilité des montages différents

### 13.2. Diaphragme et Mise au point

Les objectifs, dont le SCS1 dispose en tant qu'accessoire, comportent deux bagues : l'une de réglage du diaphragme et l'autre de mise au point.

Entre les deux bagues se trouve une marque blanche en tant que point de repère.

La bague de mise au point est caractérisée par une inscription "near" et le symbole "∞". En tournant la bague de sorte que l'inscription *near* s'approche de la marque de repère on met progressivement au point un plan plus près du capteur. En tournant de sorte que le symbole ∞ s'approche de la marque on met au point à une distance de plus en plus supérieure.

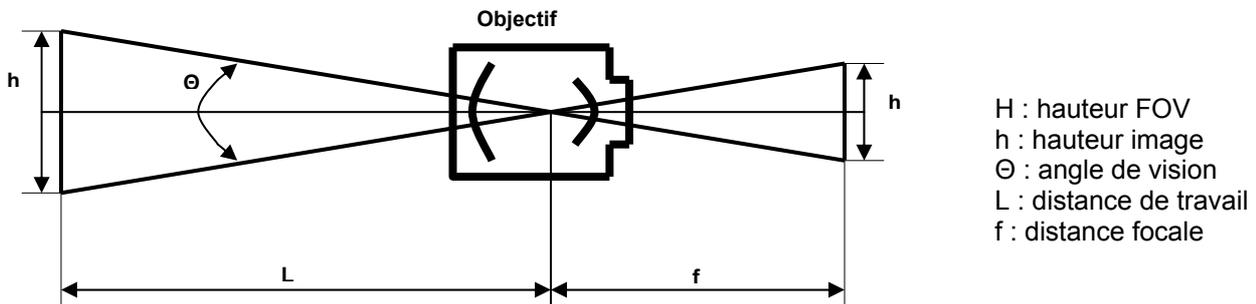
La bague réglant le diaphragme est caractérisée par les lettres "C" et "O". En tournant la bague de sorte que le O s'approche de la marque de repère, le diaphragme s'ouvre davantage, alors qu'en la tournant de manière à en approcher le C, il se ferme. La lumière, qui passe par les lentilles lors de la saisie de l'image, est d'autant plus importante que le diaphragme est plus ouvert, ce qui rend l'image (à égalité de temps d'exposition) plus claire et lumineuse.

Il faut tenir compte que plus le diaphragme est ouvert et moins de profondeur du champ il en résulte.



### 13.3. Field of view (champ de vision)

Le Field of View (FOV, champ de vision) est la zone capturée par le capteur d'image qui constitue l'image de référence. Les dimensions du FOV et du capteur d'image affectent directement la résolution.



H : hauteur FOV  
h : hauteur image  
Θ : angle de vision  
L : distance de travail  
f : distance focale

### 13.4. Distance de travail

La distance de travail est l'écart entre la partie arrière de l'objectif et l'objet cible.

Facteurs limitant la distance de travail :

- des lentilles ayant une distance minimale de fonctionnement ;
- des lentilles nécessitant être proches de l'objet pour éviter toute variation de lumière ;
- des limites matériels possibles sur le positionnement du capteur.

### 13.5. Distance Focale

La distance focale est l'écart entre le point nodal arrière de la lentille (point duquel les rayons de lumière laissent la partie arrière de l'objectif) et le capteur d'image.

Si plusieurs longueurs focales semblent se convenir à l'application, on peut prendre en compte les aspects ci-dessous :

- prix : une lentille avec une longueur focale inférieure est moins chère ;
- profondeur de foyer : la profondeur de foyer (tolérance de mise au point) est la zone avant et après le point focal où la qualité de l'image reste inaltérée. Une longueur focale supérieure assure moins de profondeur de foyer ; une longueur focale inférieure assure plus de profondeur de foyer ;
- distorsion : une longueur focale supérieure assure des images moins déformées.

### 13.6. Relation FOV/Résolution

Pour déterminer les dimensions du FOV il faut mesurer la zone d'inspection, en veillant qu'elle soit suffisante pour couvrir tout déplacement de l'objet cible.

Pour vérifier que le FOV est suffisant on peut intervenir selon les indications ci-dessous ;

- évaluer la résolution nécessaire
- utiliser la formule FOV pour déterminer les valeurs maximales des dimensions verticale et horizontale du FOV permettant de maintenir la résolution nécessaire

Formule FOV : résolution nécessaire x 640 pixels = FOV max. horizontal  
Résolution nécessaire x 480 pixels = FOV max. vertical

Exemple :

Zone d'inspection : 300 x 350 mm. Résolution nécessaire : 1 mm

FOV max. horizontal = 1 mm x 640 = 640 mm

FOV max. vertical = 1 mm x 480 = 480 mm

Le FOV limite calculé (640x480) est plus grand que la zone d'inspection, on peut donc accepter un FOV de 350x300.

Si le FOV calculé est inférieur à la zone d'inspection, on peut intervenir de la manière ci-dessous :

- utiliser plusieurs systèmes de vision ;
- inspecter une zone inférieure ;
- rendre moins strictes les contraintes de résolution.

## 13.7. Tableaux de la distance de travail

Distance de travail en millimètres							
FOV en mm (hauteur x largeur)	Objectif 4 mm	Objectif 8 mm	Objectif 12 mm	Objectif 16 mm	Objectif 25 mm	Objectif 50 mm	Objectif 75 mm
5x4	0	0	0	0	0	69	77
10x8	0	0	0	0	0	104	153
15x11	0	0	0	0	52	139	190
20x15	0	0	0	0	69	173	247
25x19	0	0	0	55	87	209	283
30x23	0	0	50	67	104	243	340
35x26	0	39	59	78	121	278	397
40x30	0	45	67	89	139	313	427
45x34	0	50	75	100	156	347	464
50x38	0	55	83	111	173	382	515
60x45	33	67	100	133	209	451	619
70x53	39	78	117	155	243	521	721
80x60	45	89	133	178	278	590	825
90x68	50	100	150	200	313	660	932
100x75	55	111	167	222	347	729	1031
110x83	61	122	183	245	382	799	1134
120x90	67	133	200	267	417	868	1237
130x98	72	145	217	289	451	937	1340
140x105	78	155	233	311	486	1007	1443
150x113	83	167	250	333	521	1077	1547
160x120	89	178	267	355	555	1146	1649
170x128	95	189	283	378	590	1215	1752
180x135	100	200	300	400	625	1285	1855
190x143	105	211	317	422	660	1354	1959
200x150	111	222	333	445	695	1423	2062
225x169	125	250	375	500	781	1597	2319
250x188	139	278	417	555	868	1771	2577
275x206	153	305	459	611	955	1945	2835
300x225	167	333	500	667	1042	2118	3093
325x244	181	365	542	722	1129	2292	3351
350x263	195	389	583	778	1219	2465	3608
375x281	209	417	625	833	1302	2639	3866
400x300	222	445	667	889	1389	2813	4124
425x319	236	472	709	945	1476	2986	4381
450x338	250	500	750	1000	1563	3160	4639
475x356	264	528	792	1055	1649	3333	4897
500x375	278	555	833	1111	1736	3507	5155
525x394	292	583	875	1167	1823	3681	5413
550x413	239	611	917	1222	1910	3854	5670
575x431	319	639	959	1278	1997	4028	5928
600x450	333	667	1000	1333	2083	4201	6185
625x469	347	695	1042	1389	2170	4375	6443
650x488	361	722	1083	1445	2257	4549	6701

Tableau 3 Tableau Distance Focale/FOV/Distance de travail (en millimètres)

Distance de travail en pouces							
FOV en pouces (hauteur x largeur)	Objectif 4 mm	Objectif 8 mm	Objectif 12 mm	Objectif 16 mm	Objectif 25 mm	Objectif 50 mm	Objectif 75 mm
0.2 x 0.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	3,33
0.3 x 0.2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	3,47	4,67
0.4 x 0.3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	4,13	5,33
0.5 x 0.4	0,00	0,00	0,00	1,13	1,73	4,87	6,00
1.0 x 0.8	0,00	0,00	1,67	2,20	3,47	8,33	11,33
1.5 x 1.1	0,00	1,67	2,53	3,33	5,20	11,80	17,33
2.0 x 1.5	0,00	2,20	3,33	4,47	6,93	15,33	22,67
2.5 x 1.9	0,00	2,80	4,20	5,53	8,67	18,67	26,67
3.0 x 2.3	0,00	3,33	5,00	6,67	10,40	22,00	30,67
3.5 x 2.6	1,93	3,87	5,87	7,80	12,13	26,00	36,00
4.0 x 3.0	2,20	4,47	6,67	8,87	14,00	29,33	41,33
4.5 x 3.4	2,53	5,00	7,53	10,00	15,33	32,67	46,67
5.0 x 3.8	2,80	5,53	8,33	11,13	17,33	36,00	51,33
5.5 x 4.1	3,07	6,13	9,20	12,20	19,33	39,33	56,67
6.0 x 4.5	3,33	6,67	10,00	13,33	20,67	43,33	62,00
6.5 x 4.9	3,60	7,20	10,87	14,67	22,67	46,67	67,33
7.0 x 5.3	3,87	7,80	11,67	15,33	24,00	50,00	72,00
7.5 x 5.6	4,20	8,33	12,53	16,67	26,00	53,33	77,33
8.0 x 6.0	4,47	8,87	13,33	18,00	28,00	56,67	82,67
8.5 x 6.	4,73	9,47	14,00	18,67	29,33	60,67	80,67
9.0 x 6.8	5,00	10,00	15,33	20,00	31,33	64,00	92,67
9.5 x 7.1	5,27	10,53	16,00	21,33	32,67	67,33	98,00
10.0 x 7.5	5,53	11,13	16,67	22,00	34,67	70,67	103,33
10.5 x 7.9	5,87	11,67	17,33	23,33	36,67	74,00	108,00
11.0 x 8.3	6,13	12,20	18,67	24,67	38,00	78,00	113,33
11.5 x 8.6	6,40	12,80	19,33	25,33	40,00	81,33	118,67
12.0 x 9.0	6,67	13,33	20,00	26,67	42,00	84,67	124,00
12.5 x 9.4	6,93	14,00	20,67	28,00	43,33	88,00	128,67
13.0 x 9.8	7,20	14,67	22,00	28,67	45,33	98,00	134,00
13.5 x 10.1	7,53	15,33	22,67	30,00	46,67	95,33	139,33
14.0 x 10.5	7,80	15,33	23,33	31,33	48,67	98,67	144,00
14.5 x 10.9	8,07	16,00	24,00	32,00	50,67	102,00	149,33
15.0 x 11.3	8,33	16,67	25,33	33,33	52,00	105,33	154,67
15.5 x 11.6	8,60	17,33	26,00	34,67	54,00	109,33	160,00
16.0 x 12.0	8,87	18,00	26,67	35,33	55,33	112,67	164,67
16.5 x 12.4	9,20	18,67	27,33	36,67	57,33	116,00	170,00
17.0 x 12.8	9,47	18,67	28,67	38,00	59,33	119,33	175,33
17.5 x 13.1	9,73	19,33	29,33	38,67	60,67	122,67	180,67
18.0 x 13.5	10,00	20,00	30,00	40,00	62,67	126,67	185,33
18.5 x 13.9	10,27	21,33	30,67	41,33	64,00	130,00	190,67
19.0 x 14.3	10,53	21,33	32,00	42,00	66,00	133,33	196,00
19.5 x 14.6	10,87	22,00	32,67	43,33	68,00	136,67	201,33
20.0 x 15.0	11,13	22,00	33,33	44,67	69,33	140,00	206,00

4Tableau Distance focale/FOV/Distance de travail (en pouces)

## 14. ANNEXE C : ECLAIREURS

### 14.1. Considérations générales sur l'éclairage

- Maintenir un éclairage constant
- Maintenir un éclairage uniforme (éviter les ombres ou points fort lumineux)
- Capturer la forme de l'objet à l'examen grâce à un éclairage optimisant le contraste et le séparant de l'arrière plan
- Minimiser toute variation due aux lumières du local, du soleil ou à d'autres sources lumineuses du milieu.
- Choisir la technique d'éclairage qui mieux se convient à forme, dimensions, couleurs, réflectance, transparence et tolérance à la chaleur de l'objet à l'examen.
- Rechercher la distance optimale entre l'objet et la source lumineuse.
- Régler le temps d'exposition du capteur.
- Prendre en compte toute limite matérielle possible de la zone inspectée.

### 14.2. Minimiser l'effet de la lumière ambiante

Pour assurer un éclairage uniforme, il faut minimiser la quantité d'ensemble de lumière ambiante qui va frapper l'objet. L'intrusion de la lumière ambiante peut entraîner la non-reussite de l'inspection. Pour prévenir pareille situation on peut utiliser des éclaireurs plus lumineux que la lumière ambiante ou masquer de manière appropriée la zone d'inspection.

#### **Suppression de la lumière ambiante par une lumière plus lumineuse, uniforme et contrôlable :**

- *Le pour* : positionnement de l'hardware flexible n'étant pas borné d'aucune barrière pour masquer la lumière, zone d'inspection ouverte et accessible.
- *Le contre* : l'éclaireur doit être très lumineux et proche de l'objet

#### **Suppression de la lumière ambiante par des barrières :**

- *Le pour* : la luminosité de l'éclaireur n'est pas d'importance primordiale, les lumières et le capteur sont protégés contre les préjudices matériels.
- *Le contre* : plusieurs composants matériels nécessaires, zone d'inspection moins accessible.

### 14.3. Options d'éclairage

#### 14.3.1. Ring light

Il s'agit d'une technique avec des possibilités d'utilisation plutôt générales.

L'éclaireur est directement monté sur le capteur et il est susceptible d'éclairer tout objet en face de celui-ci. Notamment il fournit un éclairage diffusé sur une surface réduite.

- *Le pour* : éclairage correct même pour des objets de dimensions réduites. Réduit les ombres provoquées par tout renflement sur l'objet.

De par son montage direct sur le capteur l'éclaireur assure toujours une lumière centrée sur la zone où l'inspection se produit.

- *Le contre* : pour des objets de dimensions remarquables, il se peut qu'une diminution de l'intensité lumineuse se produise sur les bords pouvant engendrer un halo de pixels sombres. Objets de réflectance élevée peuvent engendrer des lueurs circulaires qui pénalisent l'image à saisir.

Des applications possibles sont la vérification de dates et codes sur des étiquettes ou le contrôle de la présence d'étiquette.

### 14.3.2. *Top light*

Technique grâce à laquelle on dispose d'un éclairage concentré extrêmement homogène. L'éclaireur est placé derrière le capteur et, s'il est bien orienté, il permet de réaliser des inspections très précises.

- *Le pour* : le faisceau de lumière est désaxé par rapport à l'optique du capteur. Cela permet de mettre en valeur certaines zones de la cible plutôt que d'autres.
- *Le contre* : il résulte compliqué d'éclairer uniformément l'objet entier, surtout en présence d'éléments en relief générant des ombres non éliminables.

### 14.3.3. *Back light*

Avec la technique backlight, l'éclaireur est placé derrière l'objet à inspecter, justement en face du capteur.

Quand l'objet se trouve entre l'éclaireur et le capteur, il empêche une partie de la lumière de parvenir à l'objectif, en délinéant de cette manière une silhouette de l'objet lui-même.

La silhouette peut être ensuite analysée pour des contrôles sur les dimensions et la forme. L'intensité lumineuse générée est faible.

- *Le pour* : l'image saisie n'est pas affectée par les caractéristiques superficielles de l'objet. Facilite la mesure du diamètre d'objets ronds. Met en valeur de manière efficace la présence/absence de trous.
- *Le contre* : le positionnement de l'éclaireur derrière l'objet peut se révéler matériellement compliqué. On ne peut pas analyser la surface de l'objet, la source lumineuse doit être plus large que la zone inspectée.

Typiquement la technique backlight est utilisée pour classer des objets sur la base de leur forme et dimensions, mesurer les écarts entre les broches d'une puce, inspecter des objets à la recherche de trous ou fissures.

## 15. GLOSSAIRE

### **Algorithme**

Ensemble de règles et instructions utilisées pour la solution d'un problème moyennant le déroulement d'un nombre fini d'étapes.

### **Autoexposition**

Procédé grâce auquel le capteur est susceptible de régler le temps d'exposition en autonome.

### **Backlighting (Rétroéclairage)**

Condition d'éclairage dans laquelle la lumière provient de derrière l'objet à l'examen.

### **Barre d'outils (Toolbar)**

Pavé regroupant sous forme de touche certaines fonctions utilisées le plus souvent de l'Interface Graphique SCS1.

### **Binarisation**

Opération consistant en la conversion d'une image basée sur plusieurs niveaux de tons de gris dans une n'ayant que deux niveaux, pour obtenir une image composée de pixels blancs et noirs.

### **Blob**

Acronyme de Binary Large Object (Grand Objet Binaire). Un Blob est défini tel un groupe de pixels adjacents d'intensité lumineuse supérieure (ou inférieure) à un certain seuil. Typiquement les Blob sont tirés d'images binarisées.

### **Bruit parasite**

Données non significatives perturbant la source d'informations qu'on souhaite mesurer.

### **C-mount /CS-mount**

Deux types différents de montage de l'objectif sur le capteur. Le filet et l'ouverture du montage sont identiques, ce n'est que la distance focale qui change (distance p/r à l'épaule de la bague de montage où se forme l'image) : 17,526 mm en cas de C-mount et 12,5 en cas de CS-mount.

### **Distance de travail**

La distance de travail est l'écart entre la partie arrière de l'objectif et l'objet cible.

### **Distance Focale**

La distance focale est l'écart entre le point nodal arrière de la lentille (point duquel les rayons de lumières laissent la partie arrière de l'objectif) et le capteur d'image.

### **Echelle des gris**

Echelle de valeurs associées aux différentes tons de gris qui vont du blanc (255) au noir (0).

### **Edge (frontière)**

Variation d'intensité lumineuse entre pixels adjacents, d'entité supérieure à un seuil donné.

### **FOV**

Field Of View . Champ de vision cadré par le capteur.

### **Image de Référence**

Image sur laquelle se configure l'inspection et faisant fonction de terme de comparaison au cours du traitement.

### **Inspection**

Enchaînement d'étapes opérationnelles que le capteur exécute pour effectuer le contrôle des objets à l'examen.

**LED (DEL)**

Acronyme de Light-Emitting Diode (Diode Electroluminescente).

**Lumière ambiante**

Lumière existant dans le milieu environnant la zone de travail, non générée par le système de vision.

**Pattern Matching (Appariement de Motif)**

Technique de comparaison entre images numériques prenant en compte la valeur de l'intensité lumineuse de chaque pixel individuel.

**Pixel**

Une image digitale peut être représentée d'une matrice de chiffres. Chaque élément de la matrice est nommé pixel (picture's element). Chaque pixel peut être considéré comme une source d'information.

**Saisie**

Mode avec lequel les informations nécessaires sont mises à dispositions d'un système d'analyse, tel que la saisie d'une image pour un système de vision.

**Teach-in (Apprentissage)**

Procédé permettant de configurer une inspection à l'aide de la boîte à boutons embarquée sur le capteur.

**Tolérance**

Plage de valeurs dans les limites de laquelle une cible est considérée bonne ou non.

**Temps d'exposition**

Temps pendant lequel le dispositif de saisie de l'image reste exposé à la lumière : l'image obtenue est d'autant plus claire que la lumière passe davantage et le temps d'exposition est plus long.

**Temps d'exposition**

Temps pendant lequel le dispositif de saisie de l'image (CMOS) reste exposé à la lumière : l'image obtenue est d'autant plus claire que la lumière passe davantage et le temps d'exposition est plus long.

**Toolbox (boîte à outils)**

Pavé regroupant sous forme de touche tous les outils disponibles pour la configuration d'une inspection.

**Tool (Outil)**

Outil logiciel servant au traitement de l'image.

**Trigger (Déclencheur)**

Mode définissant l'instant de saisie de l'image.

**Zone d'Intérêt (ROI)**

Zone qui est analysée par un certain outil donné lors de l'inspection.