



# HORLOGERIE

Solutions de contrôle industriel



**setsmart**  
KEP TECHNOLOGIES

# L'INDUSTRIE DE L'HORLOGERIE

Le secteur de l'horlogerie, synonyme d'excellence et de précision, occupe une place emblématique dans le monde du luxe et de la technologie. Depuis des siècles, l'horlogerie s'est distinguée par sa capacité à associer l'art et la science pour créer des garde-temps raffinés et sophistiqués.

Au cœur de cette industrie se trouve la métrologie, la science de la mesure, qui joue un rôle crucial dans le contrôle de fabrication et d'assemblage des montres.

Les montres modernes sont composées de centaines de pièces minuscules, chacune nécessitant une fabrication extrêmement précise. Le cadran et le bracelet d'une montre sont composés d'autant de composants qui doivent être mesurés et calibrés avec une précision micrométrique. La moindre variation peut affecter le fonctionnement de l'ensemble du mécanisme, compromettant ainsi la performance de la montre. Il est donc indispensable de recourir à des technologies de précision pour contrôler ces pièces minutieusement.

La métrologie horlogère couvre une gamme de processus méticuleux visant à garantir la précision et la fiabilité de chaque composant. Chez Setsmart, nous mettons en oeuvre les technologies d'imagerie par rayons X et de vision industrielle dans des solutions adaptées à vos contraintes industrielles et de qualité.

- L'imagerie par rayon X permet d'inspecter les dimensions internes, les formes et le bon assemblage de vos pièces. Elle appartient à la famille des techniques dites de contrôle non destructif, car elle permet de vérifier différents points de contrôle sans ouvrir ou casser l'objet.
- La vision industrielle, couplé ou non à l'imagerie rayon X, permet de contrôler les dimensions, vérifier les couleurs, assurer la présence et l'assemblage correct de sous-ensembles, détecter des corps étrangers, des taches, des rayures, des éclats, etc.

Notre équipe d'ingénieurs et nos solutions vous accompagnent tout au long de vos projets pour que vos produits et vos modèles répondent aux exigences du secteur de l'horlogerie.

## LES TYPES DE CONTRÔLES

*Contrôle d'assemblages de cadran ou de bracelet*



*Contrôle de défauts d'aspect*

# CONTRÔLE INDUSTRIEL

KEP Technologies est un fournisseur de solutions complètes. Avec **SETSMART** nous proposons des solutions de contrôle industriel standard ou personnalisées. Nous pouvons assurer l'ensemble du processus de gestion de projet, selon vos besoins.

Nous sommes certains qu'avec KEP Technologies, vous trouverez votre solution de contrôle industriel, disposant des performances nécessaires pour contrôler avec précision votre production de pièces et de sous-ensembles dans le secteur de l'horlogerie.

## LES AVANTAGES DE KEP TECHNOLOGIES



Chaque solution SETSMART intègre trois éléments essentiels qui assurent le meilleur contrôle industriel dans un contexte d'industrie du futur : le contrôle intelligent, la polyvalence des mesures et la qualité des résultats. Nous savons que les solutions qui offrent ces avantages apporteront la plus grande valeur à nos clients.

**CONTRÔLE INTELLIGENT** Grâce à diverses options d'automatisation, d'analyses statistiques de données, et de boucles de régulation des machines de production.

**MESURES POLYVALENTES** Une solution peut contrôler de nombreuses spécifications sur une pièce, et contrôler de nombreux types de pièces. Elles peuvent être adaptées au contrôle de la plupart des matériaux.

**QUALITÉ DES RESULTATS** Les capteurs à haute exactitude et répétabilité de mesure employés atteignent ou dépassent vos objectifs de contrôle.

En complément de cette offre produit, nous pouvons proposer des solutions personnalisées grâce à une organisation qualifiée et expérimentée dans la gestion de projets et en ingénierie.

# NOS TECHNOLOGIES

## VISION

Nous appliquons les technologies de vision industrielle au contrôle de la production de vos pièces. Elles intègrent une sélection de caméras, de systèmes d'éclairage et de logiciels de traitement d'images pour un contrôle rapide, fiable et traçable.

Ces technologies sont polyvalentes car elles permettent de vérifier les dimensions, le bon assemblage et d'inspecter l'aspect extérieur des pièces. Elles sont applicables à diverses pièces, même de formes complexes ou constituées de matériaux souples, voire fragiles.

*Voir INSPEX OUT.*

## TACTILE

Les capteurs tactiles ont d'excellentes performances avec des précisions allant jusqu'à des niveaux submicroniques. Ils sont faciles à combiner pour mesurer des dimensions multiples et vérifier des géométries. Ils sont également parfaitement adaptés à l'intégration dans des machines automatisées.

Nous travaillons avec vous pour sélectionner les capteurs qui répondent à vos critères de coût et de performance. La sélection est principalement basée sur la tolérance de la dimension mesurée, la résistance mécanique du matériau de la pièce, et l'accessibilité du point de contrôle sur la pièce.

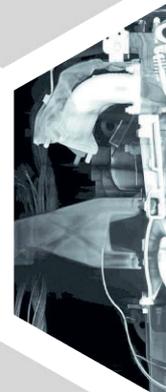
*Voir METRIX OD, et GEO.*

## LOGICIEL & IA

Notre logiciel collecte de grandes quantités de données, analyse les résultats, automatise les mesures et les contrôles, et génère des rapports fiables et sophistiqués.

Ils peuvent intégrer l'analyse d'images pour la reconnaissance d'objets, des modèles mathématiques pour simplifier le développement de protocoles de supervision fiables, et des systèmes d'alerte lorsqu'une pièce est hors spécifications. Ils peuvent lancer des actions correctives automatiques pour la fabrication des pièces suivantes.

*Voir toutes nos solutions sauf METRIX ONE.*



A collage of six hexagonal images showing various industrial inspection scenarios: a close-up of a mechanical part, a probe measuring a cylindrical component, a complex assembly of parts, a person using a tablet to interact with a machine's interface, and a robotic arm in a factory setting.

## PNEUMATIQUE

La mesure pneumatique utilise une technologie qui a fait ses preuves pour contrôler diverses dimensions sur des pièces mécaniques. Elle s'applique notamment à la mesure de diamètres extérieurs (à l'aide d'une bague pneumatique) ou de diamètres intérieurs (à l'aide d'un tampon pneumatique).

Mais en utilisant divers autres capteurs, il peut aussi servir à contrôler des paramètres géométriques : rectitude, coaxialité, planéité, etc.  
*Voir METRIX ONE, ID, OD, GEO et FILM.*

## RAYONS-X

Les méthodes industrielles d'inspection par rayons X permettent d'inspecter la structure interne d'un objet assemblé. Une source de rayons X couplée à un détecteur et à une caméra fournit une vue interne de la pièce à inspecter.

Ensuite, le logiciel de traitement d'images vérifie la conformité de différents points de contrôle : dimensions, assemblage, absence de corps étrangers, fissures, pores, etc. Un système de protection radiologique des utilisateurs est également toujours intégré.  
*Voir INSPEX IN.*

## AUTOMATISATION

Les systèmes de mesure manuels sont très faciles à utiliser et génèrent des mesures indépendantes de l'opérateur. Mais nous proposons également des systèmes automatisés intégrés à votre ligne de production.

En fonction des cadences de contrôle recherchées et des pièces à contrôler, nous pouvons intégrer divers automates (mouvement linéaire, rotation, élévateurs, etc), robots (cartésien, 6 axes, avec divers types de préhenseurs), ou cobots.

*Voir toutes nos solutions sauf METRIX ONE.*

## INSPECTION PAR RAYONS X

*Inspection d'assemblage : présence de pièces, dimensions internes, formes, qualité des soudures, santé matières, etc.*

Une fois définis et programmés, les contrôles par rayons X deviennent rapides, fiables et durables, offrant des capacités indépendantes de l'utilisateur et autonomes. Sa nature sans contact est notamment avantageuse pour inspecter des ensembles dont l'ouverture serait destructive ou risquerait de nuire à son bon assemblage.



# CONTRÔLES D'ÉLÉMENTS D'HORLOGERIE



## INSPECTION PAR VISION

*Contrôles de défauts d'aspects : rayures,  
couleurs, tâches, éclats etc.*

Cette méthode, composée de caméras numériques, d'objectifs, d'un système d'éclairage et d'un logiciel de traitement d'image, permet de garantir la conformité et la qualité de vos produits d'une manière ultra-rapide grâce à son automatisation.



# INSPEX IN

## SOLUTION D'INSPECTION INDUSTRIELLE PAR RAYONS X



### CONTRÔLE NON DESTRUCTIF ET POLYVALENT

- Défauts d'assemblage (absence ou mauvaise position de vis, connecteurs, etc), santé matière (fissures, etc), dimensions, présence de corps étrangers
- Sur des systèmes complexes déjà assemblés

### SÉCURITÉ MAÎTRISÉE

Avec des dispositifs de protection pour garantir l'étanchéité aux rayonnements du poste, même pendant le cycle de contrôle.

### OPTIONS D'AUTOMATISATION

Chargement et déchargement des pièces, angles de prises de vues, tri et marquage, etc

### PERFORMANCES

<b>Système de prises de vue*</b>	Camera CCD 1000x1000 pixels
	Jusque 30 images par seconde
	Distance focale 30 mm +/- 1%
	Ouverture de F/2 à F/12
<b>Incertitude de mesure de dimensions*</b>	jusque 0,2mm
<b>Temps de cycle*</b>	Inférieur à 15 secondes

### GÉNÉRAL

<b>Dimensions en mm* (H / P / L)</b>	3110 / 2220 (fermé) - 2830 (ouvert) / 3300
--------------------------------------	--

\*Valeurs typiques, peuvent être ajustées à vos besoins

# INSPECTION PAR RAYONS X

**La pièce à contrôler est placée entre la source RX et un détecteur** pour la prise de vue. La radioprotection est assurée grâce à un châssis et des trappes au plomb.

**Plusieurs points de contrôle** (régions d'intérêt) **sont automatiquement traités** pour la mesure ou l'inspection. Elles sont identifiées par comparaison du cliché avec une bibliothèque d'images conformes.



**La manipulation des pièces est automatisée** à l'aide de robots, convoyeurs, etc. Elles peuvent être triées automatiquement sur la base des contrôles effectués.

Le logiciel et les automatismes d'une seule machine peuvent traiter diverses pièces, avec une possibilité de reconnaissance automatique des pièces.

# INSPEX OUT

## SOLUTION D'INSPECTION POLYVALENTE PAR VISION INDUSTRIELLE



### POLYVALENCE DES CONTRÔLES

- Défauts d'aspects (fêlures, rayures, déformation, etc), d'assemblage (absence ou mauvaise position de vis, connecteurs, etc), de finition (couleur, bavures, etc), dimensions, présence de corps étrangers
- Sur des pièces et systèmes mono ou multi matériaux, de diverses dimensions et formes

### INSPECTION SIMPLE ET RAPIDE

- Réalisée en quelques secondes, indépendante des compétences de l'utilisateur
- Non destructive, non intrusive, adaptée aux contraintes du contrôle en ligne

### OPTIONS D'AUTOMATISATION

Chargement et déchargement des pièces, angles de prises de vues, tri et marquage, etc

## PERFORMANCES

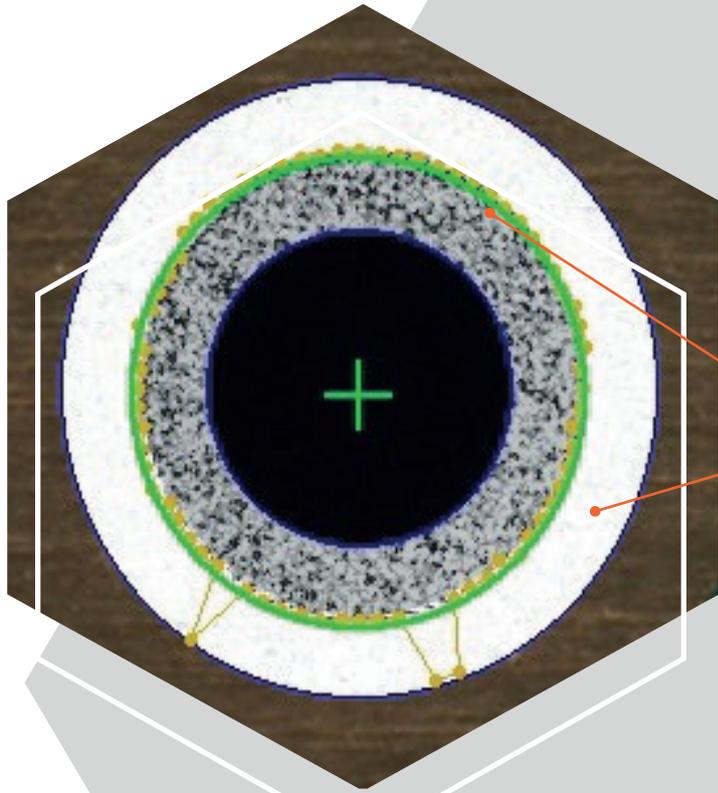
	Prise de vue 1*	Prise de vue 2*
Système de prises de vue*	Camera CMOS 3000x2208 pixel monochrome	Camera CMOS 640x480 pixel monochrome
	Jusque 5 images par seconde	Jusque 60 images par seconde
	Distance focale 25mm	Distance focale 12mm
	Ouverture de F/1.4 à F/22	Ouverture de F/1.4 à F/16
	Incertitude de mesure de dimensions**	0.25 mm
Incertitude de mesure de surface**	0.9 mm <sup>2</sup>	
Temps de cycle	Quelques secondes	
GÉNÉRAL		
Dimensions en mm* (H / P / L)	1940 / 1150 / 1884	

\*Valeurs typiques, peuvent être ajustées à vos besoins

\*\*Valeurs indicatives, dépendent des pièces à contrôler

# INSPECTION PAR VISION ET LASER

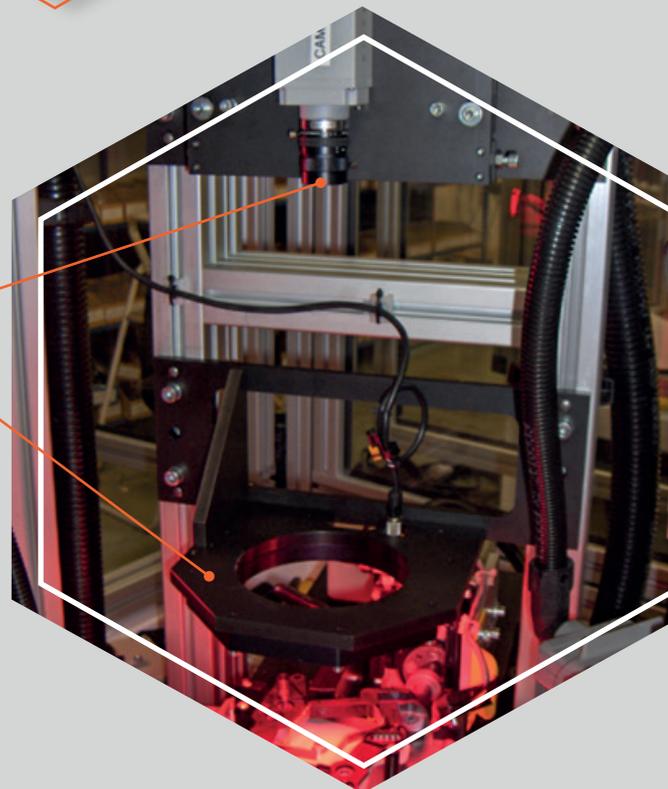
TECHNOLOGIES OPTIQUE OU LASER



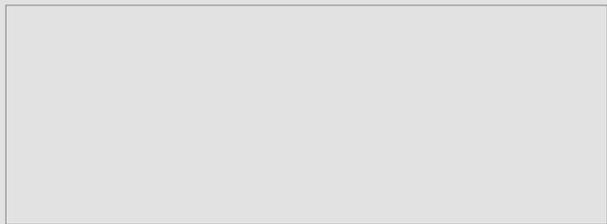
**Plusieurs points de contrôle** (régions d'intérêt) **sont automatiquement traités** pour la mesure ou l'inspection. Elles sont identifiées par comparaison du cliché avec une bibliothèques d'images conformes.

**La manipulation des pièces est automatisée** à l'aide robots, convoyeurs, etc). Elles peuvent être triées automatiquement sur la base des contrôles effectués.

**Les technologies de prises de vue (caméras, objectif, éclairage) sont choisies et associées pour obtenir le cliché le plus exploitable** pour le besoin de contrôle. Plusieurs clichés peuvent être réalisés par plusieurs caméra, ou par diverses orientations de la pièce devant une seule caméra.



Le logiciel et les automatismes d'une seule machine peuvent traiter diverses pièces, avec une possibilité de reconnaissance automatique des pièces.



Switzerland - France - China - United States - India - Hong Kong  
Nous contacter : [www.setsmartsolutions.fr](http://www.setsmartsolutions.fr) ou [setsmart@kep-technologies.com](mailto:setsmart@kep-technologies.com)