

SYSTÈME DE MESURE SANS CONTACT

U51. ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTÈME

1.1. Éléments à votre disposition

1.1.1. Matériel

Liste du matériel	U51	U52	U53
Échantillons à contrôler		X	
Capteur KEYENCE LKG 152		X	X
Motorisation X : platine PI		X	X
Micro-ordinateur		X	X
Carte de commande de motorisation installée dans micro		X	X
Carte A/N			X

cadre 1.

1.1.2. Documentation

Liste de la documentation	U51	U52	U53
Glossaire	X		X
Dossier technique	X	X	X

Cadre 2.

1.1.3. Logiciels

Liste des logiciels	U51	U52	U53
Excel	X		X
Labview			X
LKG Navigator		X	

cadre 3.

1.2. Problématique

La société Polydistechnologie fabrique des plaques à graver en PVC de différentes couleurs. Pour contrôler l'épaisseur lors de la fabrication, cette société souhaite acquérir un capteur Keyence.

Peut-on, avec ce système, contrôler l'épaisseur de l'ensemble des plaques à graver, sachant que, celles-ci ont une épaisseur de 2.42 ± 0.01 mm, et les couleurs possibles sont : rouge, jaune, blanc et noir. ? (Réponse à donner en fin d'U53)

1.3. Présentation du système

Fonction globale du système :

Le système que vous allez mettre en œuvre est un système qui permet de relever, sans contact, les différences d'altitudes de pièces trop fragiles pour être mesurées mécaniquement (pour éviter les rayures par exemple). Ce système intègre un capteur KEYENCE LKG 152 et une table de translation motorisée.

Principe Physique utilisé par le capteur – La triangulation

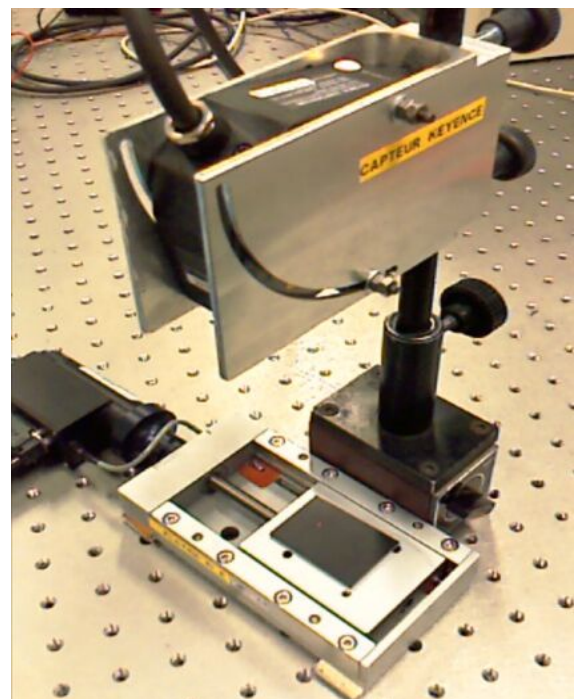
Le capteur émet un faisceau laser perpendiculaire à la surface à mesurer. Un système optique dont l'axe est oblique par rapport à la direction d'émission fait l'image de la lumière diffusée sur un capteur sensible à la position (par exemple une cellule PSD ou un capteur CCD linéaire).

Application pratique :

Le capteur délivre une tension proportionnelle à l'altitude du spot laser.

On utilise ce capteur dans un système de mesure constitué d'une translation pilotée par un ordinateur et une carte d'acquisition qui relève les mesures.

On obtient ainsi des relevés de profils de pièces mécaniques. Voir dossier technique



1.4. ANALYSE DU SYSTEME

1.4.1. TRIANGULATION OPTIQUE

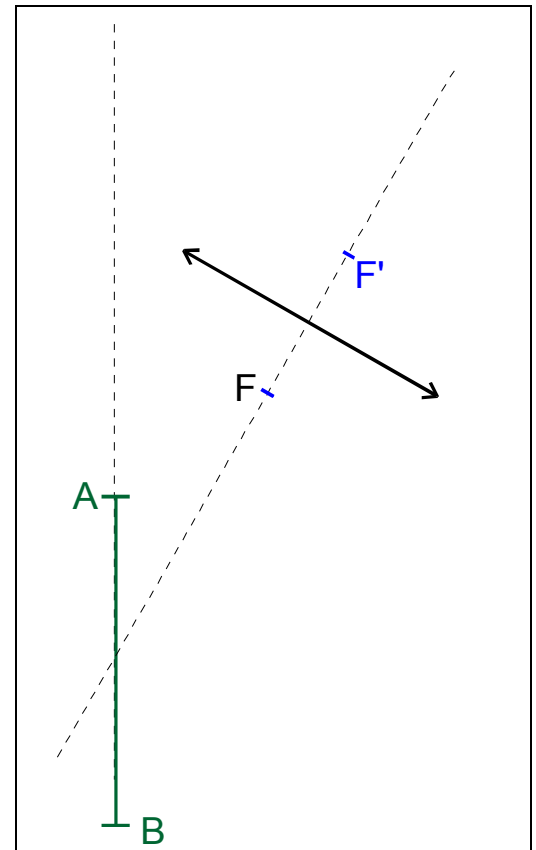
- Préciser à l'aide de la page 2 du dossier technique la nature de la source, de la cible, de l'imageur et du capteur utilisés dans le montage par triangulation du capteur LK-G 152.
- Compléter le schéma simplifié d'optique géométrique pour une cible dont l'altitude h varie de A à B (Cadre 4). Représenter deux rayons issus de A, de B et un rayon issu d'un point P entre A et B. Préciser la position de chaque image A' , B' , P' et représenter en couleur la trace du capteur.
- Le système optique présente-t-il le même grandissement transversal GT pour tous les éléments du segment AB ? Expliquer votre réponse.

1.4.2. SENSIBILITE – LINEARISATION

Ouvrir le fichier Excel « KeyenceKLG152.xls ».

x est la position du spot image sur le capteur et h celle du point cible.

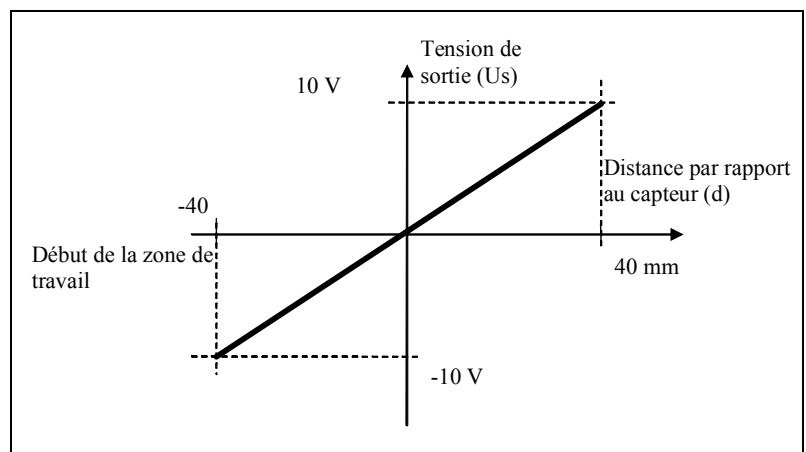
- Observer x en fonction de h . On appelle dx le déplacement minimum perceptible sur le capteur et dh la variation d'altitude correspondante de la cible. dx/dh est-elle constante ? Expliquer votre réponse.
- Rappeler ce qu'est la sensibilité d'un système de mesure (un glossaire dans le dossier technique est à votre disposition).
- A chaque position x du spot image de la source, le système génère une tension U (Volts). U est l'image de h . Exprimer la relation permettant de convertir la tension lue sur le capteur en distance h mesurée.
- La sensibilité dU/dh est-elle constante ?



Cadre 4 : schéma à compléter

1.4.3. Liaison capteur – Carte d'acquisition

- On utilise la sortie tension $-10..+10$ Volts du capteur, à quel type d'entrée d'une carte d'acquisition faut-il le relier ?
- La résolution annoncée par le constructeur est $5 \mu\text{m}$ (10 fois la répétabilité). Quelle est la variation de tension lorsque la distance mesurée varie d'une quantité égale à la résolution ?

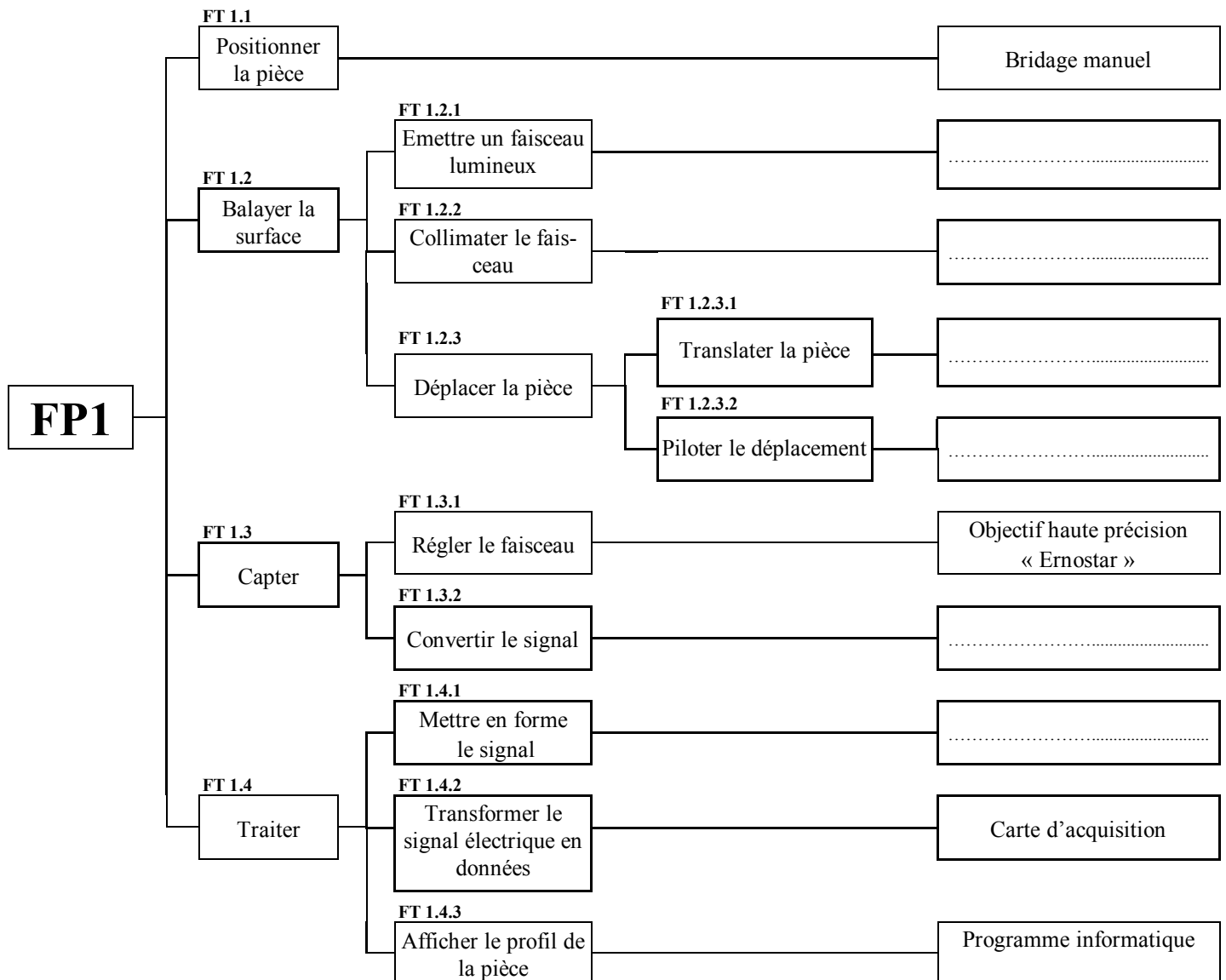


Cadre 5 : tension de sortie en fonction de l'altitude h mesurée.

1.4.4. ANALYSE FONCTIONNELLE

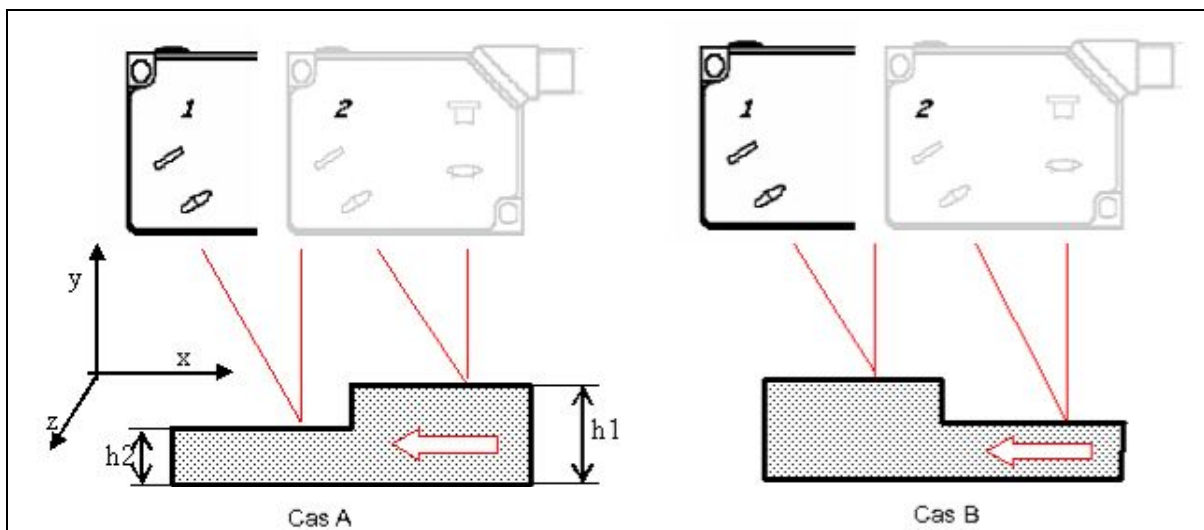
La fonction globale de ce système est réalisée par un agencement de fonctions techniques qui est donné incomplètement par le diagramme FAST du document réponse n°1.

A l'aide du dossier technique, compléter le diagramme FAST donné sur la feuille de travail



FP1 : Relever le profil d'une pièce sans contact.

1.5. LIMITES GÉOMÉTRIQUES:



Cadre 6 : cas A et B

1.5.1. Limites de la zone de mesure :

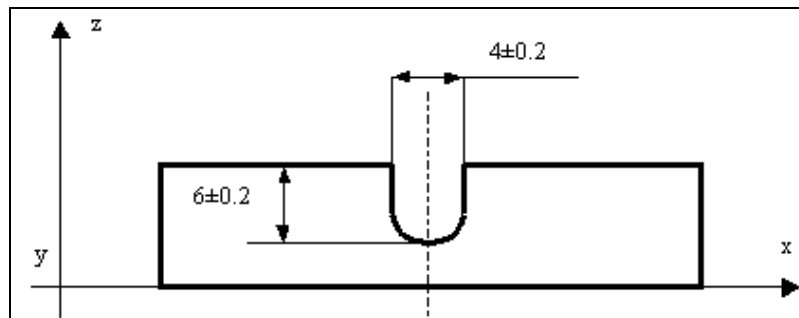
Sur les figures A et B du Cadre 6, la pièce est orientée différemment.

Le capteur en position (1) mesure la cote h_2 et en position (2) la cote h_1 : dans le cas de figure A et c'est l'inverse dans le cas B. La flèche indique le sens de déplacement de la pièce.

Dans le cas où le plan des faisceaux est parallèle au plan xy, en fonction des caractéristiques dimensionnelles relevées sur le dossier technique (angle des faisceaux) :

- Donnez en rouge dans le Cadre 6 les limites de la zone d'exploration d'une pièce dont le profil est donné ci-dessus.
- Quels sont les points ou les zones dont l'altitude ne peut-être mesurée correctement ? les mettre en place sur les figures.
- Dans le cas où le plan des faisceaux est parallèle au plan yz . Y a-t-il une différence entre les cas A et B

1.5.2. Choix de l'orientation du capteur :



Cadre 7 : pièce rainurée.

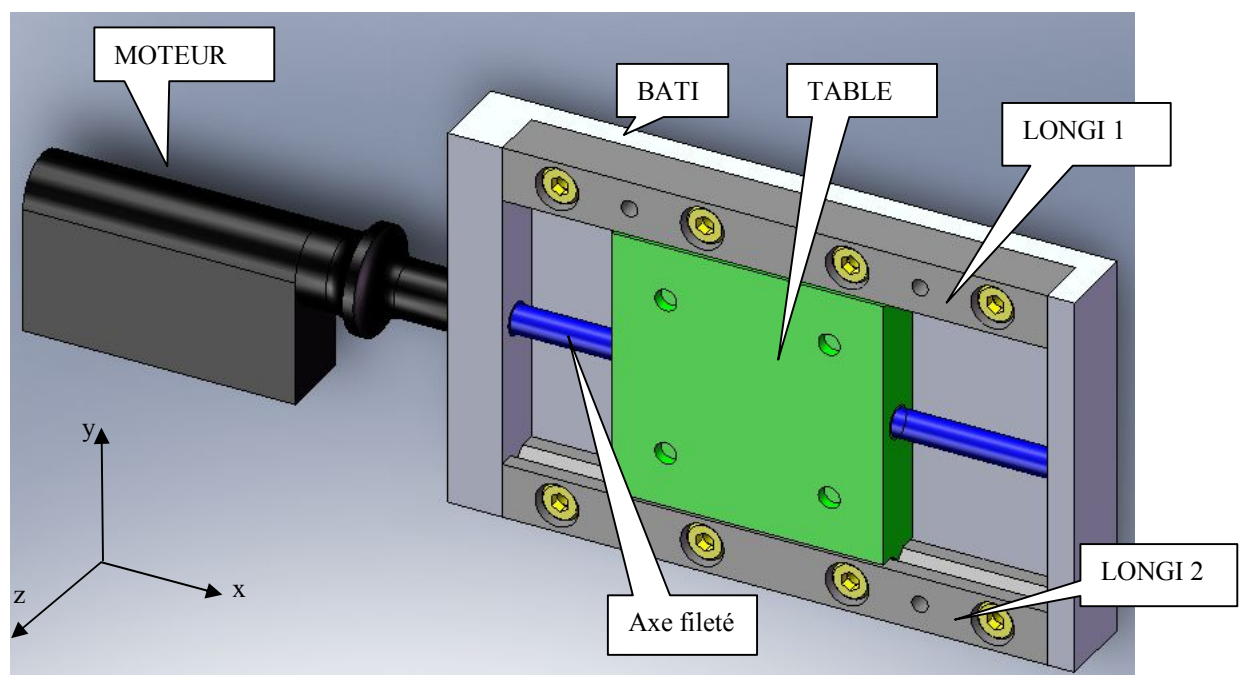
Considérons la pièce dont le dessin est donné Cadre 7.

Rappel : les trajets des faisceaux émis et captés forment un plan.

- Comment doit-on orienter le capteur pour qu'il puisse relever la forme de la rainure pratiquée sur la pièce ?

1.6. SCHEMATISATION DE LA TABLE DE TRANSLATION MOTORISEE « PI »

Le schéma cinématique de la table de translation motorisée « PI » vous est donné incomplet sur le document de travail.

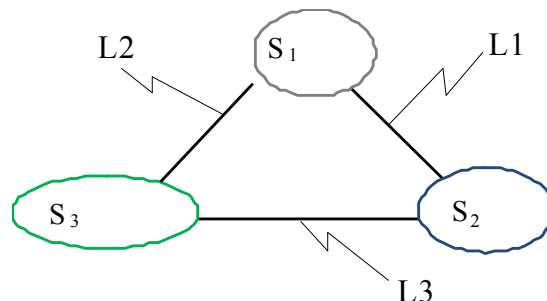


a) Complétez si nécessaire, les sous-ensembles cinématique :

$S_1 = \{ \text{Bâti, vis,} \}$
 $S_2 = \{ \text{Axe fileté,} \}$
 $S_3 = \{ \text{Table,} \}$

b) Définir les liaisons L1, L2 et L3 définies sur le graphe de liaison.

Classes	Nom de la liaison
S_1 et S_2	L1 =
S_1 et S_3	L2 =
S_2 et S_3	L3 =



c) Compléter le schéma cinématique de la table de translation motorisée.

