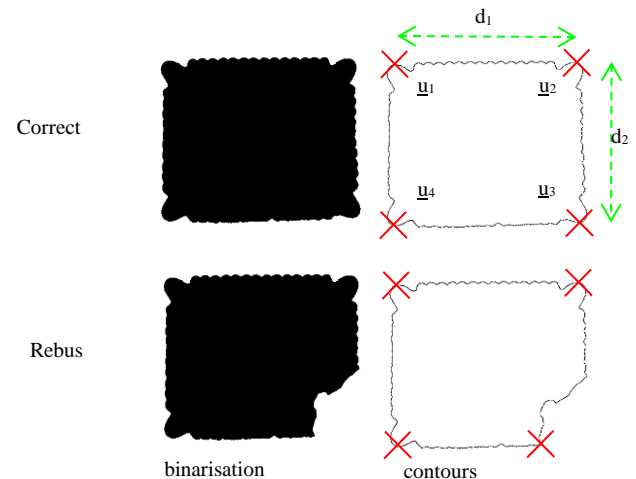
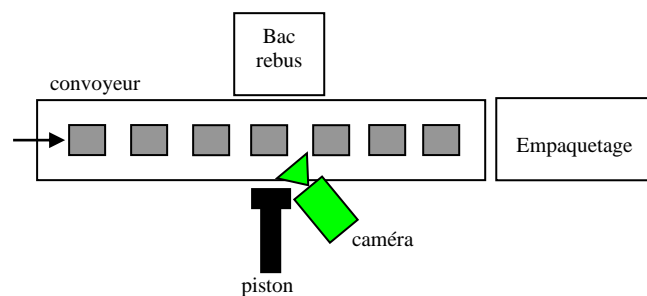


M1 R.O.V.A Master Electronique, Energie Electrique, Automatique (3EA)	TD N° 2 U.E : Acquisition et Traitement des images Remis par : Mme D. Kachi	Année 22/23
		Date : Mars 2023 feuille 1/6

Contexte : Tri de gâteaux nantais « Petit LU »

Des gâteaux défilent en ligne sur un convoyeur. A chaque passage d'un gâteau, un système de vision composé d'une unique caméra, située à la verticale du tapis, prend une seule image du biscuit. Un logiciel permet ensuite de mesurer certains paramètres. Si ceux-ci ne respectent pas les tolérances de l'industriel ($d_1=75mm \pm 2\%$ et $d_2=55mm \pm 2\%$), un vérin pneumatique pousse le rebus dans un bac.



Un algorithme existant de traitement d'image permet d'extraire pour chaque image de biscuit quatre points tels que :

- ✓ $\underline{u}_1=(u_1,v_1)$: coordonnées du coin haut gauche du biscuit
- ✓ $\underline{u}_2=(u_2,v_2)$: coordonnées du coin haut droit du biscuit
- ✓ $\underline{u}_3=(u_3,v_3)$: coordonnées du coin bas droit du biscuit
- ✓ $\underline{u}_4=(u_4,v_4)$: coordonnées du coin bas gauche du biscuit

Compte tenu du bruit présent dans les images, la méthode utilisée assure une précision de $\pm 3 \text{ pixels}$.

On place la caméra au-dessus du convoyeur, à une distance de 40 cm , de telle manière que l'axe optique de la caméra soit perpendiculaire au plan horizontal du convoyeur. Les gâteaux sont espacés de 50 mm .

1 – Tracez un schéma d'une vue de côté du système faisant apparaître la distance entre les biscuits, la hauteur de la caméra et l'angle entre l'axe optique et le plan du convoyeur.

2 – On souhaite se garder une marge de 25 mm autour du gâteau à observer. Calculez le rapport largeur/hauteur idéal de la matrice photosensible du boîtier de la caméra à utiliser. Choisissez le plus proche parmi les standards du marché : $1/1$; $3/2$; $4/3$.

3 – On choisit une caméra dont la matrice photosensible fait 12,7 mm de diagonale. Calculez la largeur et la hauteur de la matrice en millimètres

4 – Calculez la focale maximale et minimale, en millimètres, de l'optique à associer à la caméra pour qu'un gâteau soit entièrement visible dans l'image quand il passe à la verticale de celle-ci.

5 – On suppose que la focale de l'optique est de 25 mm. Le convoyeur avance à la vitesse linéaire de 1 m/s. Quelle fréquence d'acquisition en nombre d'images par seconde est idéale pour assurer qu'un biscuit soit entièrement perçu dans au moins une image ?

6 – A partir de quelle définition de l'image en pixels (640*480, 1024*768, 1280*960, 1600*1200 ou autre) peut-on assurer le respect des tolérances de l'industriel sur le produit, connaissant l'incertitude de mesure dans l'image ?

7 – Calculez la largeur et la hauteur d'une photodiode en micromètres sur le plan du capteur matriciel.