

DETECTION D'OBJETS PAR COULEUR ET FORME (SYSTEME DE VISION INDUSTRIELLE)

U52. MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME

2.1. Éléments à votre disposition

2.1.1. Matériel

Voir cadre 1.

2.1.2. Documentation

Voir cadre 2.

2.1.3. Logiciels

Voir cadre 3.

Liste du matériel	U51	U52	U53
Plateau pour dés		X	X
Dés colorés		X	X
Lumière blanche		X	X
Alimentation continue		X	X
Camera bluefox couleur		X	X

cadre 1.

Liste des logiciels	U51	U52	U53
Labview 2010	X	X	X
Visiolab	X	X	X
Vision Assistant		X	

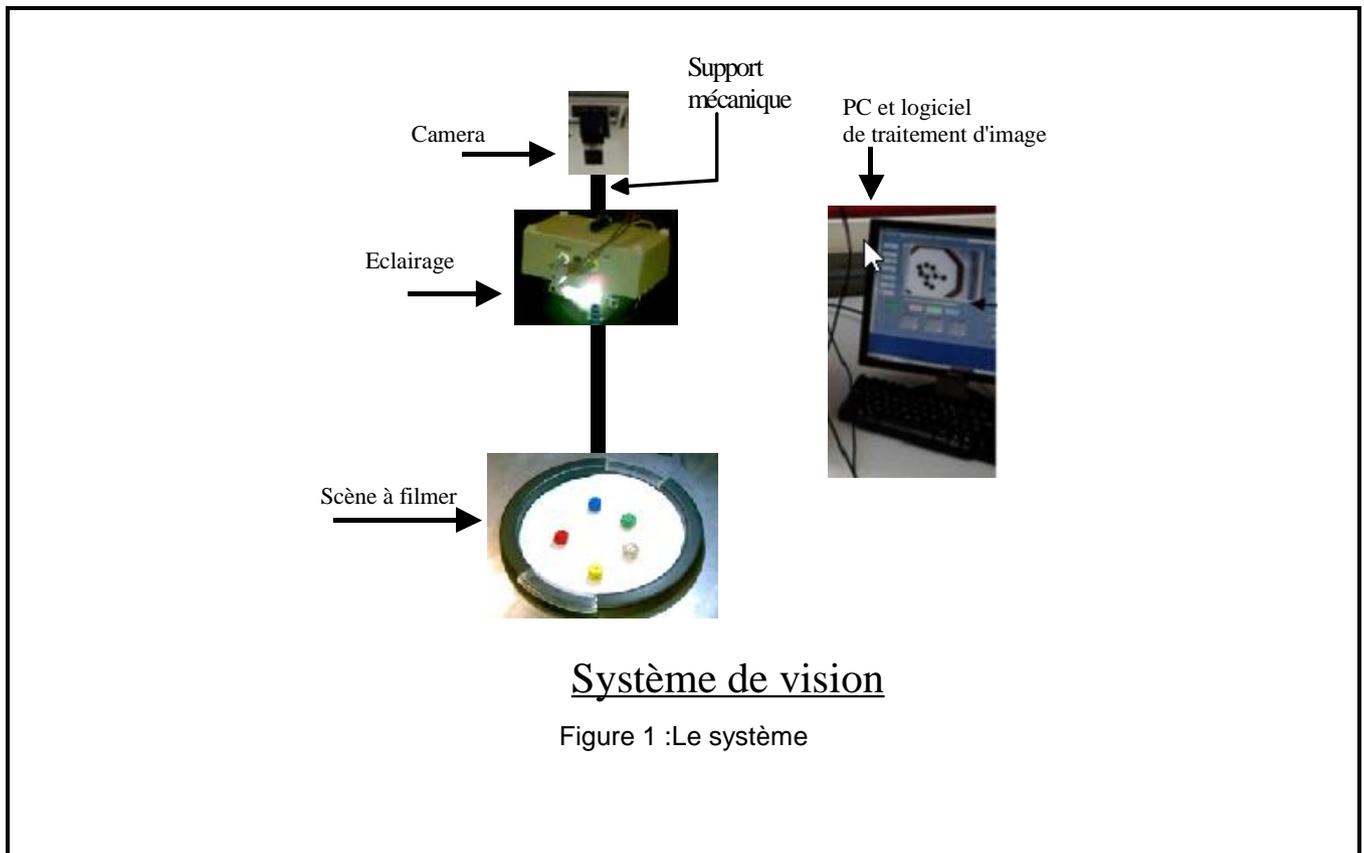
cadre 2.

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

cadre 3.

2.2. Présentation du système

Le système de vision va permettre de trier des dés. Les dés seront triés en fonction de leur couleur et de leur forme. Le système nous renseignera également sur le numéro de chaque dé. On pourra, de façon automatique, repérer une combinaison (421 par exemple).

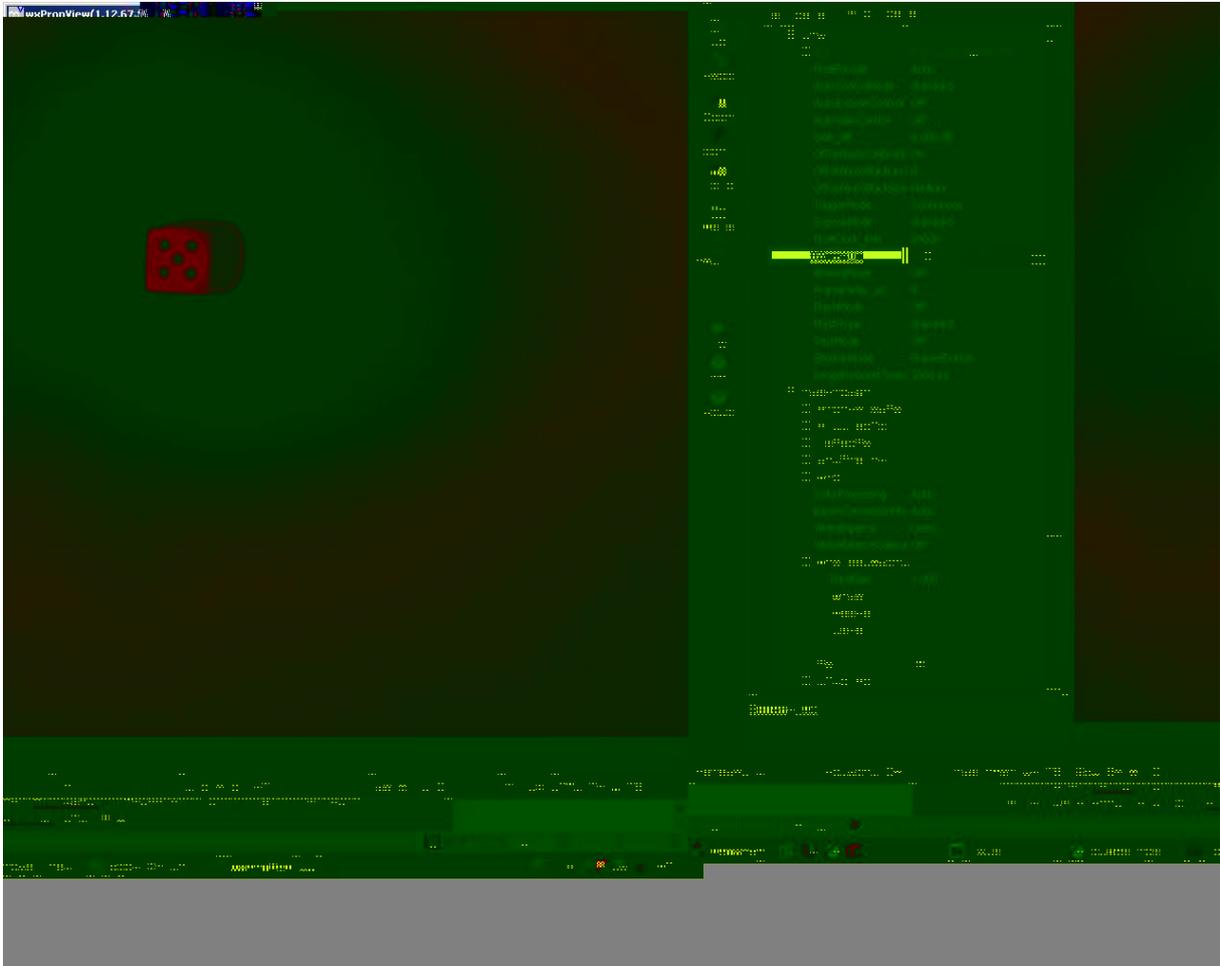


2.3. Réglages de la caméra

2.3.1. Temps d'intégration

Lorsqu'on met en œuvre une caméra, plusieurs réglages sont à effectuer : la mise au point de l'image, l'ouverture du diaphragme de la caméra et le temps d'intégration de la caméra.

Lancer le logiciel wxPropView. Ce logiciel permet de régler les différents paramètres de la caméra mvBlueFox couleur. La face avant du logiciel est la suivante :



Dans l'onglet « Device », choisir la caméra mvBlueFox connectée au PC. Dans le menu « settings », vérifier que le temps d'exposition (expose_us) est 10 000µs. Placer dans le champ de vision de la caméra un dé de couleur.

Eclairer la scène avec une lampe de bureau.

Régler la mise au point et l'ouverture de la caméra pour observer une image nette et de luminosité adaptée à l'œil.

Modifier le temps d'exposition de la caméra : 5000µs. Ajuster les réglages précédents pour que l'image soit nette et de luminosité adaptée à l'œil.

Vérifier que l'image scintille.

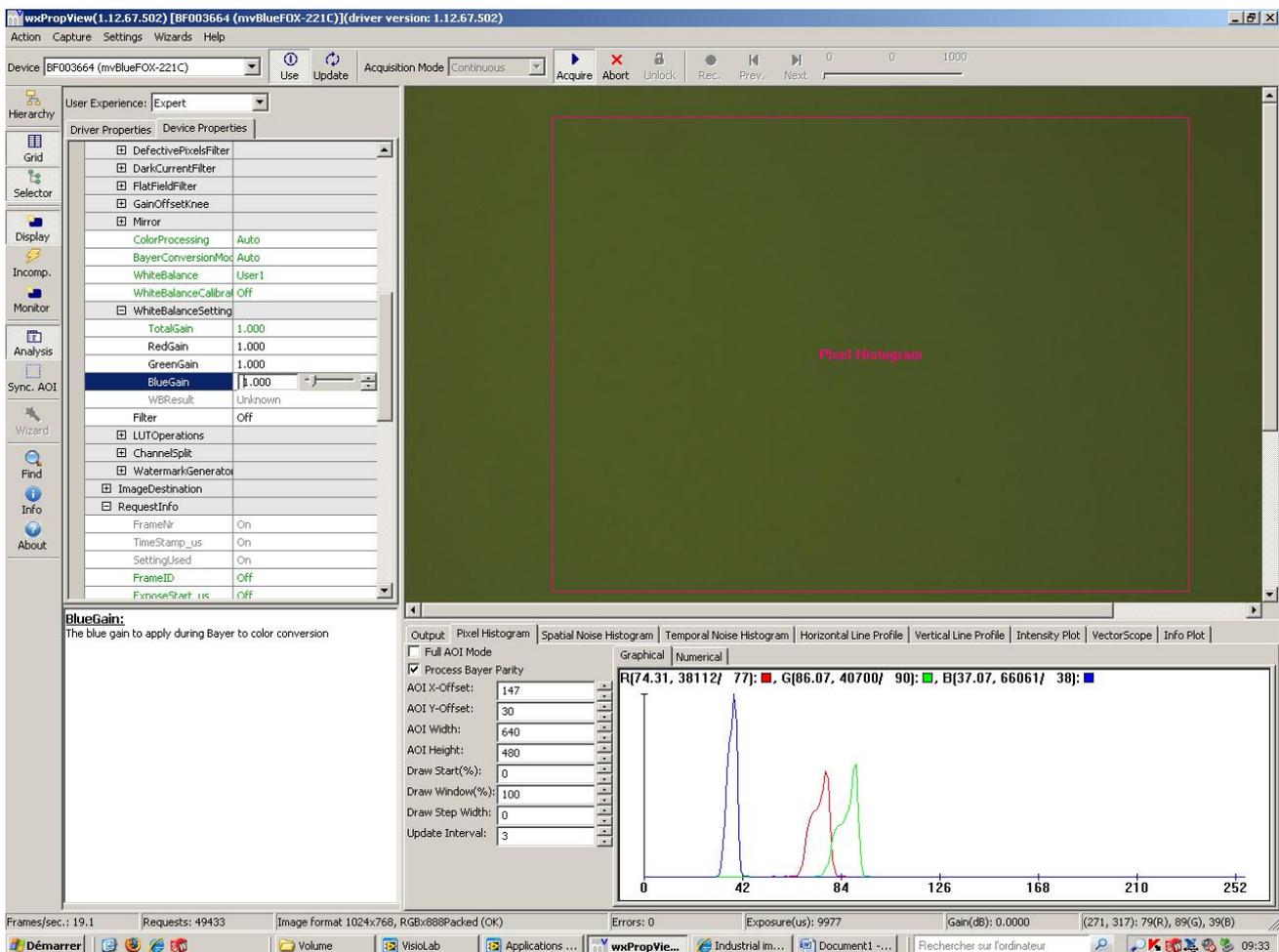
Pourquoi est-ce que le temps d'exposition est configuré par défaut à cette valeur ? Justifier la réponse. Quel type d'éclairage doit-on utiliser pour que le scintillement disparaisse quel que soit la valeur du temps d'exposition ?

Vérifier que c'est le cas lorsqu'on utilise l'éclairage à base de LED BLANCHE mis à votre disposition.

2.3.2. Balance des blancs

Il est toujours nécessaire de faire la balance des blancs lorsqu'on utilise une caméra couleur. Une scène de couleur blanche n'apparaît pas toujours blanche après la prise de vue. Plusieurs paramètres sont à l'origine de ce phénomène (la sensibilité spectrale du capteur, le spectre de l'éclairage, la diffusion de la scène). La balance des blancs consiste à rééquilibrer les coefficients RGB de la caméra pour que la scène retrouve sa couleur d'origine après la prise de vue.

Choisir le mode « expert » dans l'onglet « User experience ».
Choisir un temps d'intégration de 10 000µs. Enlever le dé et placer un fond blanc dans le champ de vision de la caméra.
Utiliser l'éclairage a LED. Ajuster la tension de l'éclairage en la diminuant s'il y a de la saturation au niveau de l'affichage des dés.
 Quel autre paramètre de la caméra permettrait de limiter la saturation au niveau de l'affichage ?
 On constate que dans le display de wxPropView, le fond n'apparaît pas blanc.



Faire apparaître l'histogramme de l'image (ALT + CTRL + A). L'histogramme affiche le nombre de pixels en fonction de la luminance pour les trois composantes RGB.

La balance des blancs consiste à superposer les composantes RBG. Dans ce cas, la couleur résultante est sur l'axe achromatique. Lorsque la caméra est fermée la couleur est noire (code RGB (0,0,0)). Lorsque la caméra sature la couleur est blanche (code RGB (255,255,255)). Pour toute autre combinaison, la couleur est grise.

Sans changer la mise au point de la caméra, **régler l'ouverture de telle sorte que la composante verte** ait une luminance moyenne proche de 125.
Modifier ensuite les gains des composantes rouge et bleu pour obtenir des valeurs moyennes proches de 125 également (Camera/Image processing/WhiteBalanceSettings).

Dans VisioLab -> Applications -> Détection d'objets en couleur

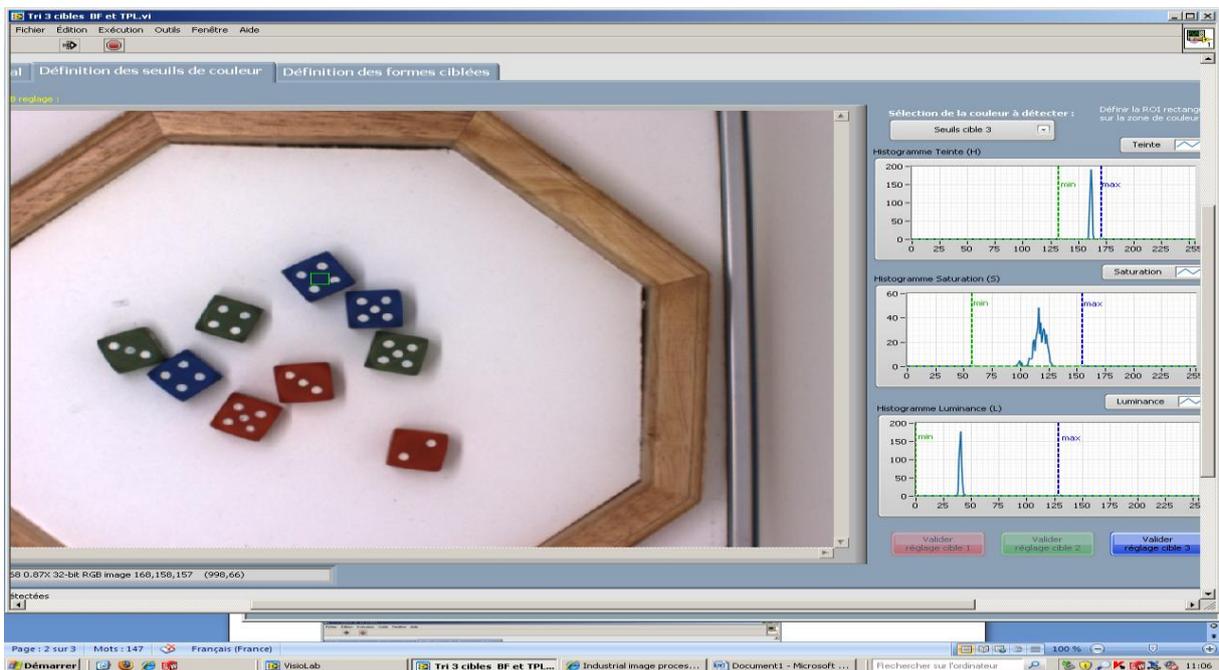
On demande ici d'ajuster les différents paramètres de réglage qui interviennent dans la détection des dés et le comptage des points.

Menu principal :

- Test caméra (patienter une dizaine de seconde).
- Acquérir l'image en continu et améliorer la mise au point et l'ouverture de la caméra si nécessaire (la scène est zoomée dans l'onglet « Définition des seuils de couleur »). Activer le traitement.
- Stopper l'acquisition.
- Puis prendre 1 image pour définir les seuils pour chaque couleur de dé.

Détection de la couleur : code TSL

Placer une ROI rectangulaire sur le dé dont on veut définir la couleur. Les histogrammes TSL correspondant à cette couleur sont calculés automatiquement. Définir un encadrement autour de chaque pic détecté de telle sorte que la couleur et la forme ressortent fidèlement. Valider la détection.

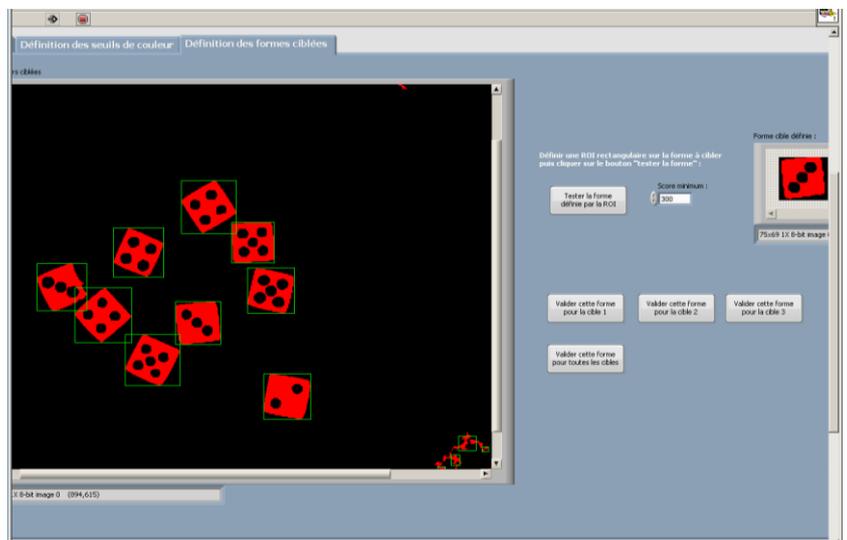


Refaire le même travail pour les autres couleurs. **Attention chaque couleur a un numéro de cible qui lui est attribué.**

FAIRE VALIDER PAR UN PROFESSEUR

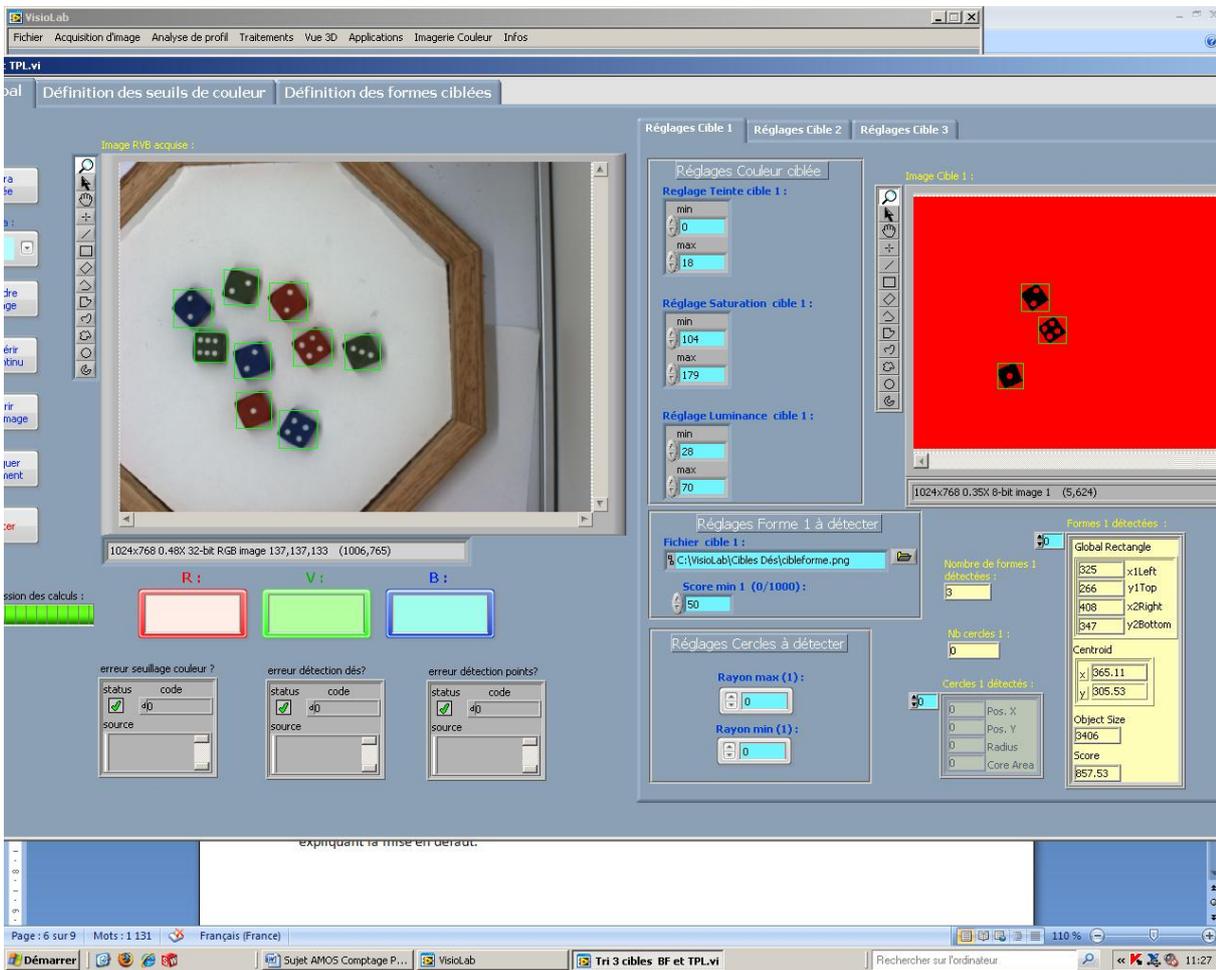
2.4.2. Détection des contours du dés

Définir une ROI rectangulaire autour d'un dé. Cette image sera la forme cible à détecter sur l'ensemble de la scène. Elle est sauvegardée automatiquement sous C:\VisioLab\Cibles Dés\cibleforme.png



Si tous les dés ne sont pas détectés, ajuster la valeur du score minimum. Plus cette valeur est élevée, plus l'image détectée doit être fidèle à la forme cible (même taille, même orientation...). En diminuant la valeur du score minimum, on accepte plus de tolérance.

Une fois tous les dés détectés, revenir au menu principal.



Vérifier par cible que la couleur et la forme sont correctement détectés. Ajuster les valeurs de seuil si nécessaire.

2.4.3. Détection des numéros du dés

Dans le menu principal, ajuster le paramétrage de détection des points (cercles) pour chaque cible.

FAIRE VALIDER PAR UN PROFESSEUR

Tester la robustesse du comptage : effectuer plusieurs lancers, ajuster les paramètres si nécessaire.
 Chercher des situations dans lesquelles le comptage est mis en défaut : énoncer les facteurs expliquant la mise en défaut.

2.5. Modification d'un script NI Vision Assistant

Dans NI Vision Assistant, charger l'image DésRVB1.bmp, puis le script Base Detect R.vascr :

Valider le bon fonctionnement de ce script.

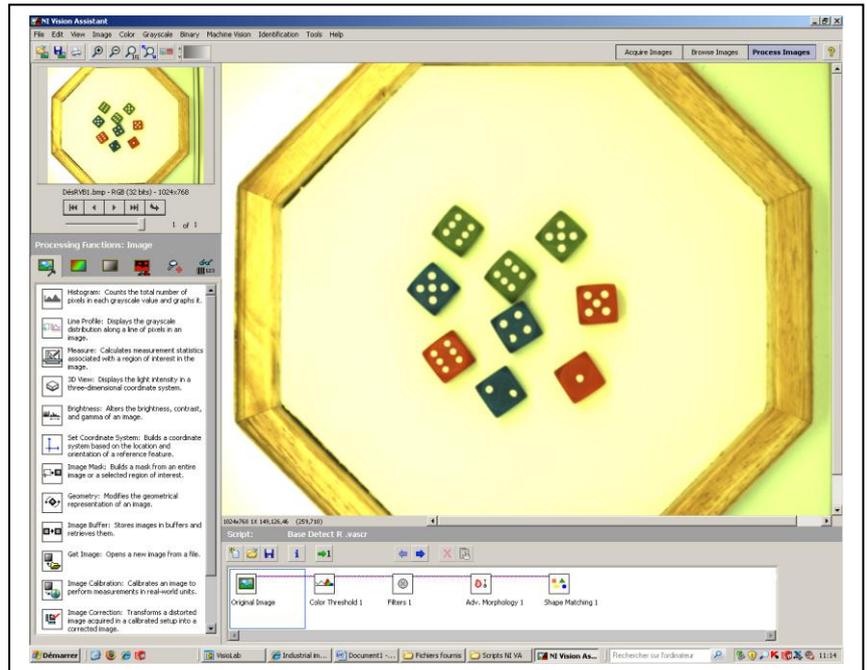
Compléter le script en rajoutant les étapes nécessaires à la détection des points.

FAIRE VALIDER PAR UN PROFESSEUR

Tester ce script sur 3 nouvelles images acquises avec la caméra.

FAIRE VALIDER PAR UN PROFESSEUR

Générer le programme LabVIEW correspondant à ce script, en valider le bon fonctionnement.



2.6. Programmation LabVIEW : comptage des points

On donne le programme Base Detect R.vi qui recherche les formes de dés rouges puis les points. Compléter ce programme pour compter les points obtenus sur chaque dé rouge.

Algorithme proposé :

Début

Lire et afficher une image fichier

Seuiller la couleur (R)

Filtrer et éliminer le bruit

Détecter les formes (informations dans le cluster « Shape report »)

Détecter les cercles (informations dans le cluster « Circle Data »)

Pour i=0 à NB_formes-1 faire

 Extraire les coordonnées x1, y1, x2, y2 de 2 sommets opposés du rectangle de la forme
 NBpts=0 // initialise à 0 le nombre de points pour la forme détectée

 Pour j=0 à NB_cercles-1 faire

 Extraire les coordonnées x0,y0 du centre du cercle

 Si (le cercle appartient à la forme)* alors

 NBpts = NBpts+1

 FinSi

 Fin Pour

 TabNBpts(i) = NBpts // range la valeur des points associés à la forme testée

Fin Pour

Afficher les nombre de points trouvés

Fin

Partie en gras : zone à compléter dans le programme

Quels sont les tests à effectuer pour savoir si un point (cercle) appartient à un dé donné (forme) ?

Compléter le programme de base fourni et tester.

FAIRE VALIDER PAR UN PROFESSEUR