

PIMS Vision industrielle Réalisation d'un démonstrateur

La vision industrielle permet le **contrôle non destructif d'objets** dans un processus de fabrication à la chaîne. Notre démonstrateur est constitué d'une **caméra** permettant de prendre des images d'objets sans diminuer la cadence du convoyeur et d'un **éclairage spécifique**, en fonction des caractéristiques à mettre en évidence. L'ensemble des données est exploité depuis une interface grâce à des algorithmes de traitement d'images.

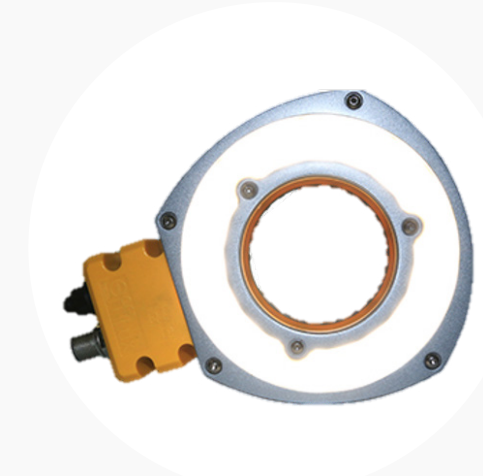
Éléments constitutifs du banc de vision industrielle et de son interface Homme-Machine



L'importance de l'éclairage en vision industrielle

L'éclairage en champ clair

La lumière qui se réfléchit sur les surfaces planes est captée par la caméra alors que les réflexions sur les surfaces angulées sont perdues. Le fond apparaît clair et les caractéristiques sont sombres.



Anneau RGB EFFI-Ring

- Angle d'incidence proche de 0°
- Choix de la couleur



Dôme

- Utilisé pour les surfaces réfléchissantes
- Pas d'ombres



Barre de LEDs EFFI-Flex

- Angle d'incidence allant de 0° à 45°

Eclairage diffus

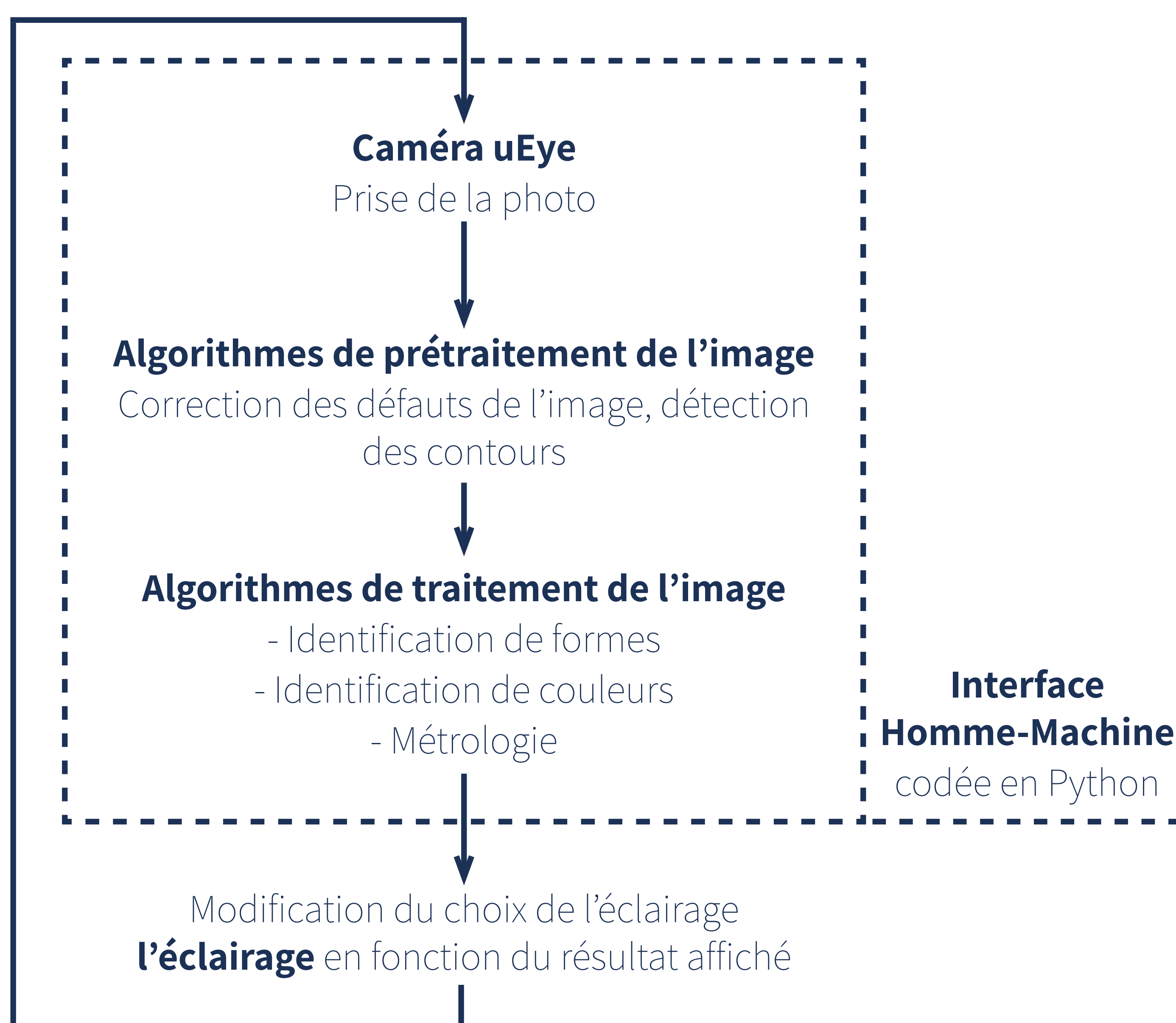
Cet éclairage s'utilise principalement pour éclairer des surfaces réfléchissantes.

Eclairage directionnel

Forte possibilité de réflexion spéculaire pour les objets réfléchissants (peut donner lieu à la saturation de l'image) et possibilité d'ombres.

Schéma fonctionnel

autres éléments constitutifs du montage



L'éclairage en champ sombre

La lumière qui se réfléchit sur les surfaces planes est perdue alors que les réflexions sur les surfaces angulées sont captées par la caméra. Le fond apparaît sombre et les objets sont clairs.



Barre de LEDs EFFI-Flex

- Angle d'incidence allant de 45° à 90°



Anneau de LEDs rasant EFFI-Lux

- Angle d'incidence de 90°

PIMS Vision industrielle Réalisation d'un démonstrateur

Pilotage de l'éclairage et du convoyeur

Nous avons développé deux systèmes de commande de l'éclairage et du convoyeur :

Contrôle par carte électronique

Contrôle à l'aide d'une carte Disco-F746NG qui :

- permet de gérer à la fois l'éclairage et le convoyeur à l'aide d'un écran tactile.
- est **codée en C** avec l'outil de développement Mbed.



Contrôle par ordinateur

Contrôle depuis une interface qui :

- permet la gestion de l'éclairage, du convoyeur et de la caméra,
- propose différentes étapes de traitement des images acquises
- est **codée en Python** avec la bibliothèque **OpenCV** pour le traitement d'image et **QT** l'interface de programmation d'application orientée objet.

Traitement de l'image

Différents menus dans l'interface sont disponibles pour effectuer des les étapes de traitement de l'image suivantes :

Calcul de l'histogramme

- Possibilité de visualiser l'histogramme de l'image acquise
- Etape indispensable pour savoir quelles étapes de pré-traitement appliquer à l'image.

Pré-traitement

- Large choix dans les fonctions de pré-traitement
- Possibilité de définir l'ordre d'enchaînement des fonctions
- **Opérations morphologiques** avec possibilité de modifier la taille du noyau de convolution (érosion, dilatation, ouverture, fermeture)
- **Filtres gaussien, médian** avec possibilité de modifier la taille des noyaux de convolution, et le sigma du filtre gaussien
- **Opération sur l'histogramme** permettant d'améliorer le contraste de l'image (égalisation)

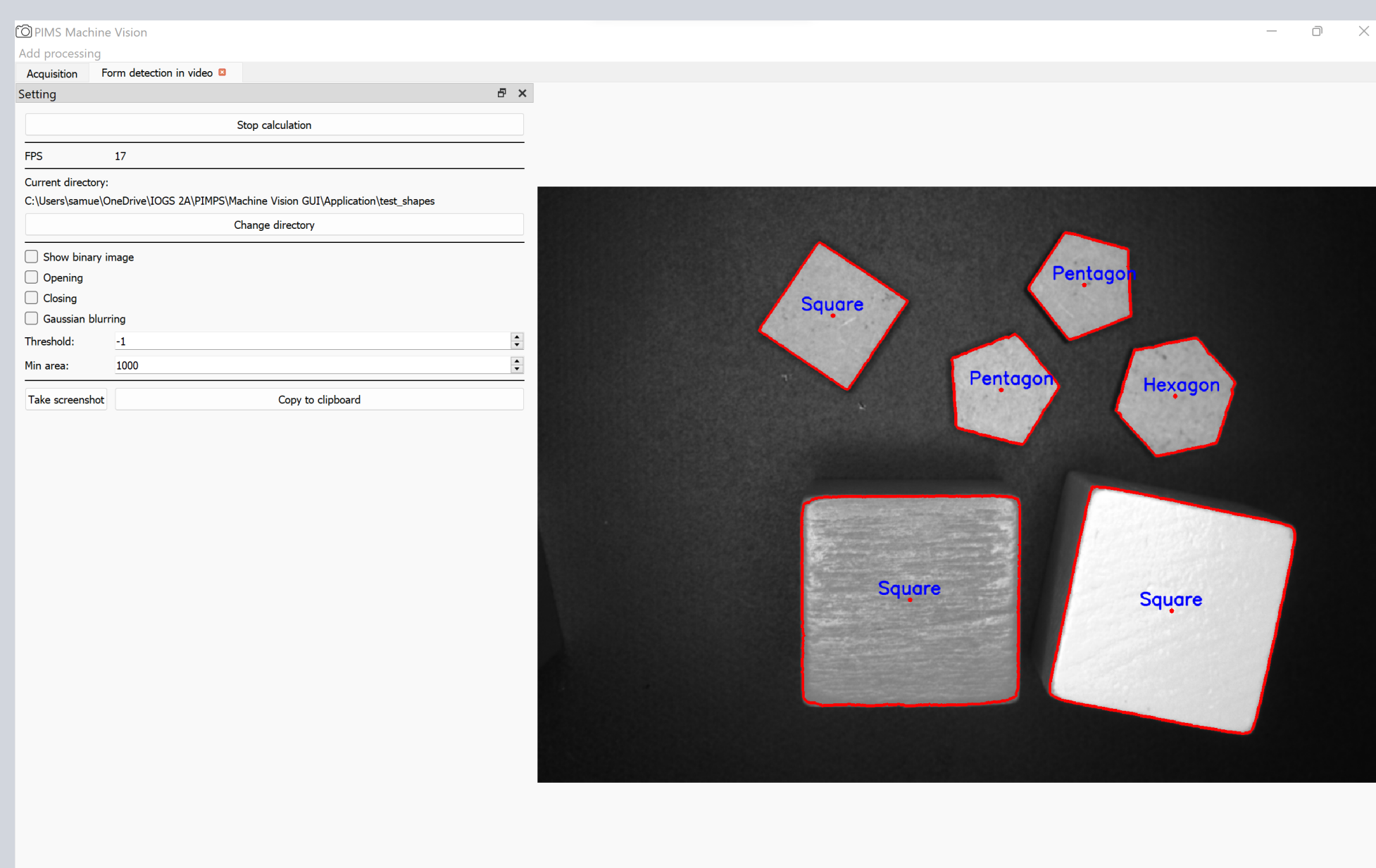
Identification de formes

Création d'une base de données

- Détection du contour d'un objet
- L'utilisateur renseigne le nom de la forme
- Stockage en mémoire

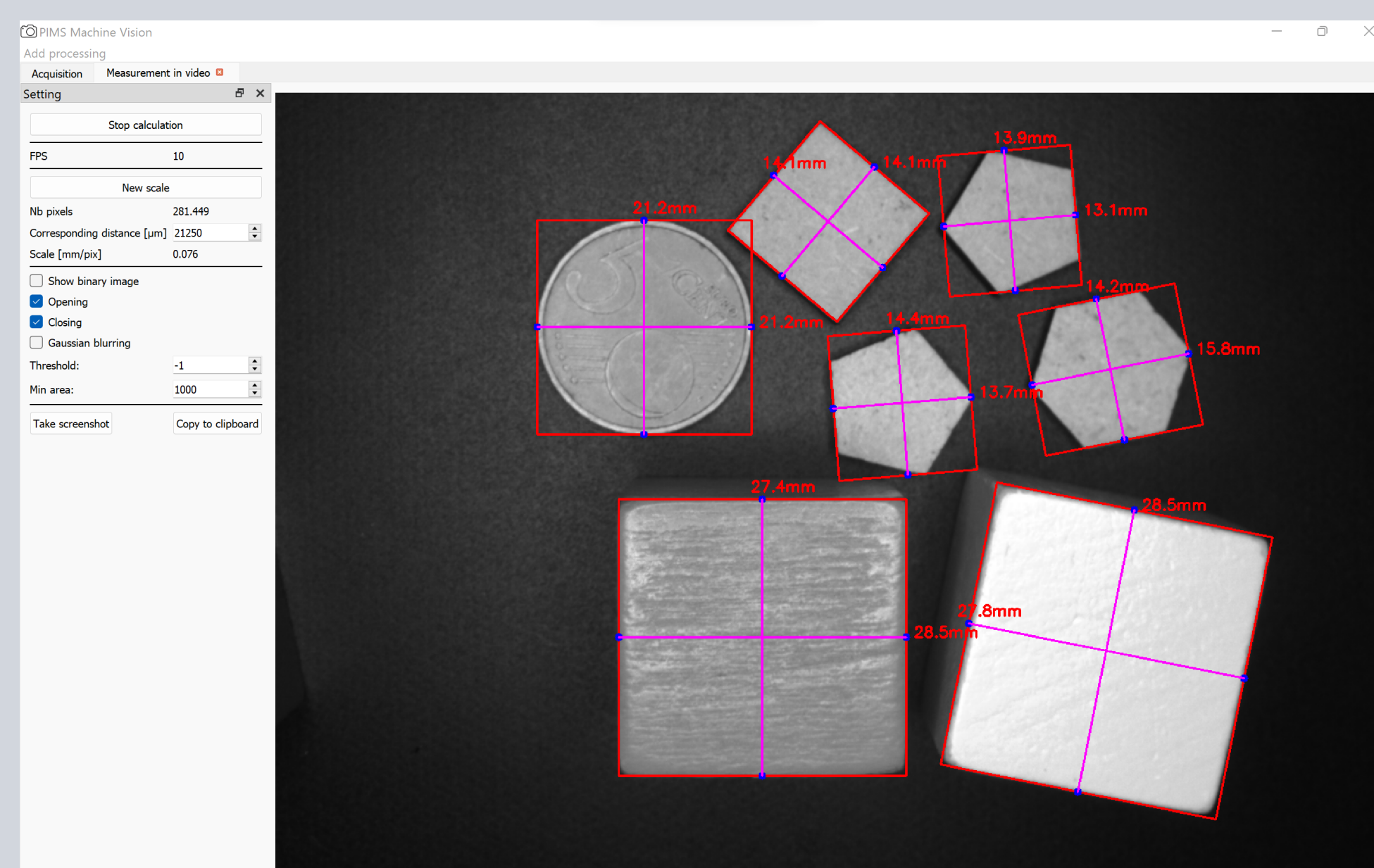
Processus d'identification des formes en temps réel

- Détection des contours des objets sur l'image
- Estimation d'un coefficient de ressemblance avec les formes de la base de donnée (utilisation des moments de Hu)
- Affichage du nom de la forme la plus ressemblante.



Métrie

- Détection des contours des objets sur l'image
- Renseignement d'une échelle par l'utilisateur
- Affichage des dimensions de l'objet
- Des programmes calculant notamment la Transformée de Fourier des images peuvent également mesurer des pas de vis.



Identification de couleurs

- Détection des contours des objets sur l'image
- Obtention des coordonnées RGB de la couleur moyenne à l'intérieur d'un contour.
- Déduction du nom de la couleur correspondante à partir d'un nuancier que nous avons implémenté

