

Automatisation d'une chaîne de tri : le Software

Le projet est décomposé en deux parties : un **programme de traitement d'image** permettant de détecter la forme et la couleur de pièces ainsi qu'une **interface graphique** permettant à l'utilisateur de vérifier la validité de la détection et d'afficher des informations utiles à la gestion des stocks.

Principe de la détection des pièces

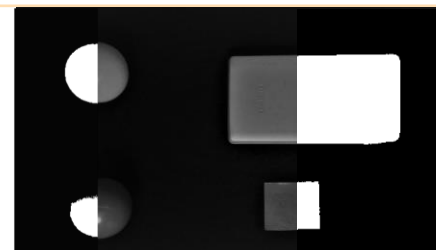


Départ et objectif du programme

Le programme codé en *python* permet d'analyser des images au **format BMP** avec de préférence un fond foncé, qui est représentatif d'un **tapis de convoyeur industriel**. L'analyse est instantanée et permet de reconnaître des **formes géométriques** du triangle à l'hexagone et les cercles, ainsi que **7 couleurs différentes**.

Conversion de l'image en niveau de gris et seuillage

La première étape du programme est de convertir l'image en niveau de gris pour pouvoir effectuer un **seuillage**, c'est-à-dire une **image où les pièces sont en blanc et le fond en noir**. Cela a pour but de **faciliter** l'approximation des contours des différentes pièces dans la suite du programme.



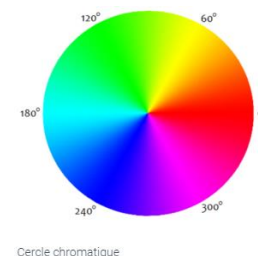
Approximations des contours

On comprime les segments horizontaux, verticaux et diagonaux et on ne laisse que leurs extrémités. Par exemple, le contour d'un rectangle sera représenté par 4 points. En comptant ainsi le nombre de sommets, on détermine la forme. Si on compte plus de 6 cotés, on approxime alors la forme à un cercle.



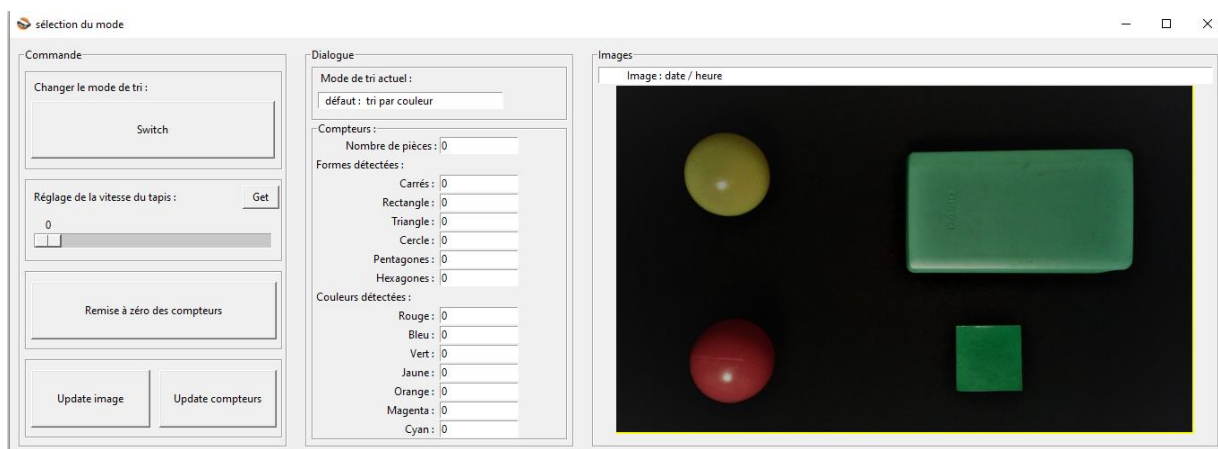
Détection de la couleur

Pour la détection de couleur, on travaille avec le **repère HSV** au lieu du repère RGB pour une question de simplicité. La couleur en HSV est codée en fonction de l'angle sur le cercle chromatique (à droite). En appliquant à notre image un **masque noir contenant les formes détectées** dans notre image, on peut ainsi calculer la **moyenne des pixels** et déterminer la couleur.



Interface graphique pour l'utilisateur

L'interface graphique, conçue avec *Tkinter*, permet à l'utilisateur de vérifier le **nombre de pièces triées** et le **nombre de pièces par couleur et par forme**, qui seraient disposées sur un convoyeur. Elle permet également à l'utilisateur de **changer le mode de tri** des pièces, qui se fait en fonction de la couleur ou de la forme de la pièce.



Plusieurs boutons importants de l'interface

- Bouton **Switch** : permet à l'utilisateur de **changer le mode de tri des pièces**
- Bouton **Get** : permet à l'utilisateur, grâce au curseur, de **régler la vitesse du tapis**
- Boutons **Remise à zéro** et **Update** des compteurs

Affichage des données

Lorsqu'une pièce est triée, le compteur ajoute + 1 à la case correspondante à sa couleur ou à sa forme ainsi qu'au nombre total de pièces triées. On lit ces données directement sur l'interface dans les différentes rubriques : **Nombre de pièces**, **Formes détectées** et **Couleurs détectées**. Pour remettre les compteurs à zéro, on clique sur le bouton **Remise à zéro des compteurs**.