

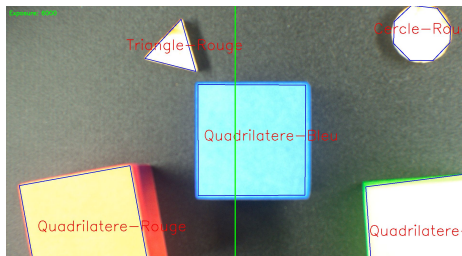
Détection d'objets en vision industrielle



Comment améliorer la restitution des couleurs et des formes en prenant en compte les "défauts" des différents éléments d'une chaîne d'acquisition industrielle ?

Identification des défauts

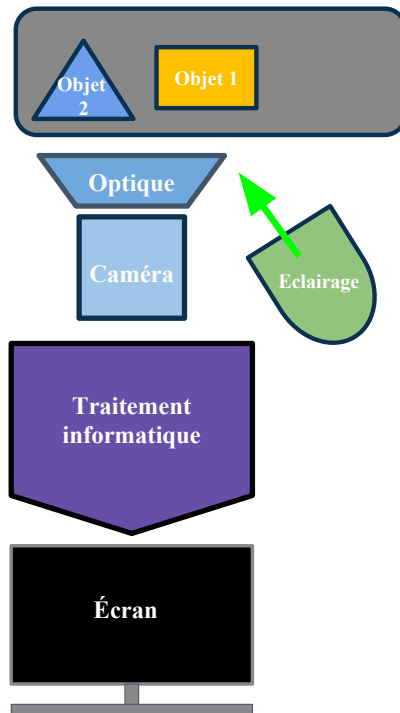
Afin de s'assurer de la **conformité des objets** imagés plusieurs critères peuvent être identifiés tels que la couleur, la forme ou encore le volume et l'aire.



Identification de la forme/couleur d'objets

Une fois les **défauts identifiés** (mauvaise couleur ou forme) il est possible d'**agir**, par exemple en triant automatiquement les objets concernés ou en arrêtant la chaîne de production.

Schema de la chaîne d'acquisition



Correction de couleurs

La correction colorimétrique permet de retrouver la **couleur** d'un objet telle qu'elle est perçue par l'œil humain, en compensant les **distorsions introduites** lors de la capture d'image :

- **conditions d'éclairage** : non-uniformité, température de couleur, distribution spectrale de la source
- **optique** : aberrations optiques, spectre de transmission de l'objectif
- **capteur** : réponse spectrale (sensibilité différentielle par canal R/G/B), bruits

La correction de la couleur se fait par application d'une matrice calculée à partir d'une **mire de référence**.

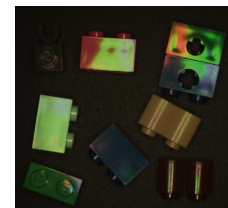


image avant correction

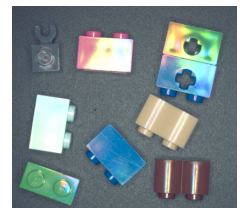
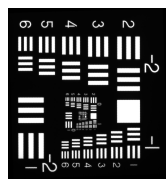


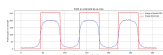
image après correction

Vision à basse lumière : impact sur la FTM

Les conditions de capture d'une scène impactent la résolution de l'image. L'objectif de cette étude menée sur la **FTM à basse lumière** vise à trouver un **compromis entre temps d'intégration élevé et faible éclairage** pour garder un contraste acceptable. Ce travail consiste en :

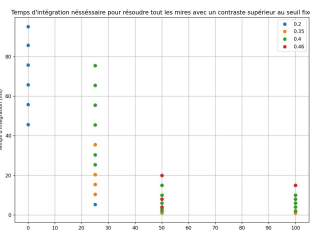
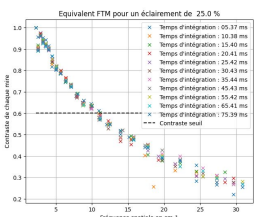


Mire utilisée pour l'étude



- une étude de **mires de pas différents** et dans des conditions d'observation variées
- un traitement automatisé sur python qui permet d'extraire leur contraste
- l'affichage des résultats pour différentes conditions d'observation

Les résultats obtenus mettent en évidence l'influence du bruit électronique qui prévaut sur le bruit de photon devenu plus faible. Son impact est particulièrement observable pour les hautes fréquences.

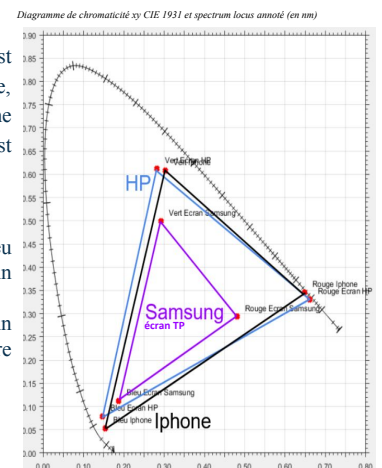


Mesure du gamut

Un des derniers éléments de la chaîne d'acquisition est l'**affichage sur un écran**. Selon la technologie utilisée, l'ensemble des couleurs référencées dans la norme CIE1931 n'est pas accessible. Ce phénomène est caractérisé par le **gamut**.

Pour le déterminer :

- Pour un fond de couleur rouge (R), vert (V) et bleu (B), mesurer les coordonnées colorimétriques sur un écran
- Tracer les points R, V, B correspondants dans un espace colorimétrique (type CIE1931 - figure ci-contre)
- Relier les sommets R, V, B



Gamut de différents écrans

En répétant cette manipulation sur différents écrans on peut comparer les couleurs affichables sur chacun.

Analyse en cycle de vie

TOTAL : 71 kg CO2eq
pour une utilisation de 200h/an pendant 20 ans

Caméra BASLER

production : 25 kgCO2eq
utilisation : 0,7 kgCO2eq
fin de vie : 0,07 kgCO2eq



Anneau LED EFFI-RING

production : 30 kgCO2eq
utilisation : 15 kgCO2eq
fin de vie : 0,32 kgCO2eq



NB : l'impact de la fin de vie est probablement surestimé, les crédits de recyclage (aluminium, cuivre, étain des PCB) n'ayant pas été pris en compte.