

# Traitement d'images sur GPU

## Sébastien MENDES

Travail de bachelor 2025

Informatique et systèmes de communication - Informatique logicielle

Professeur : Cédric BILAT

Expert : Diego ANTOGNINI

### Description

Ce projet développe une bibliothèque modulaire en C++/CUDA pour le traitement d'image pour l'entreprise Universo.

- Normalisation
- Égalisation
- Binarisation
- Convolution
- Dilatation
- Érosion
- Fermeture
- Ouverture
- Transformée de Hough pour la détection de cercles
- Transformée de Hough pour la détection de pour lignes



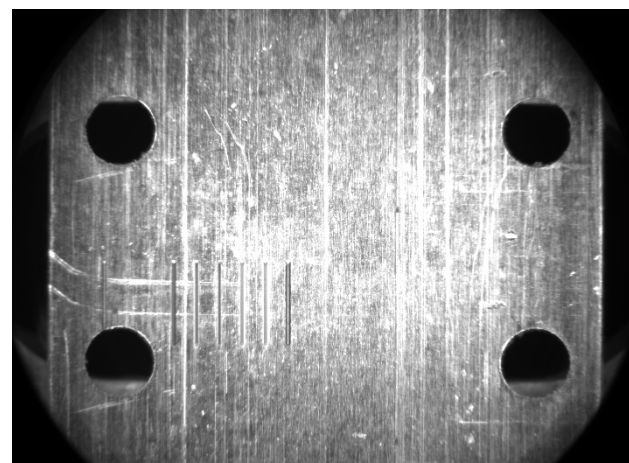
L'objectif est d'exécuter ces traitements en parallèle sur GPU pour accélérer l'analyse d'images complexes.

### Déroulement

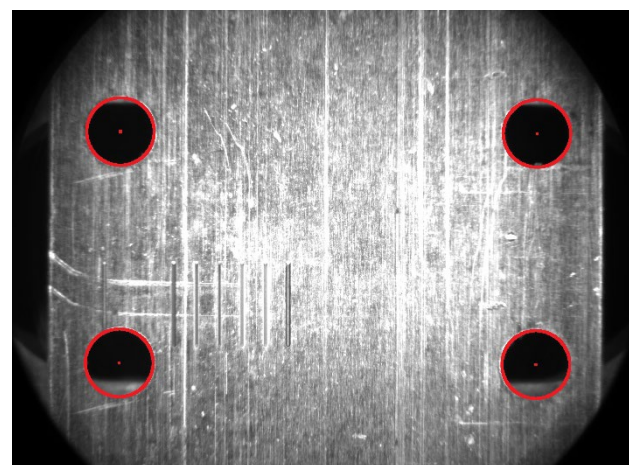
- Analyse des besoins et choix d'une architecture modulaire
- Conception d'un schéma de classes et implémentation des modules
- Implémentation des kernels CUDA pour chaque traitement
- Tests comparatifs de performances vs OpenCV
- Mise en situation avec un pipeline pour la détection de référentiel par transformée de Hough dans le cadre de vision industrielle

### Résultats

- Modules fonctionnels
- La nouvelle solution gagne environ 375 ms par image (1,45x plus rapide) sur détection de référentiel par rapport à la précédente.
- Précision satisfaisante avec quelques pixels de décalage et angle à 0,1° près



Avant traitement



Après traitement

### Discussion : conclusions et perspectives

La bibliothèque est modulaire, extensible et répond aux besoins essentiels de traitement d'image en CUDA. Elle montre un gain de performance moyen mais stable. Le code pourrait être amélioré par des optimisations avancées (tiling, structures spécialisées). L'approche retenue pour la transformée de Hough est robuste, même avec objets partiellement visibles. À l'avenir, optimiser les kernels devrait renforcer l'efficacité.