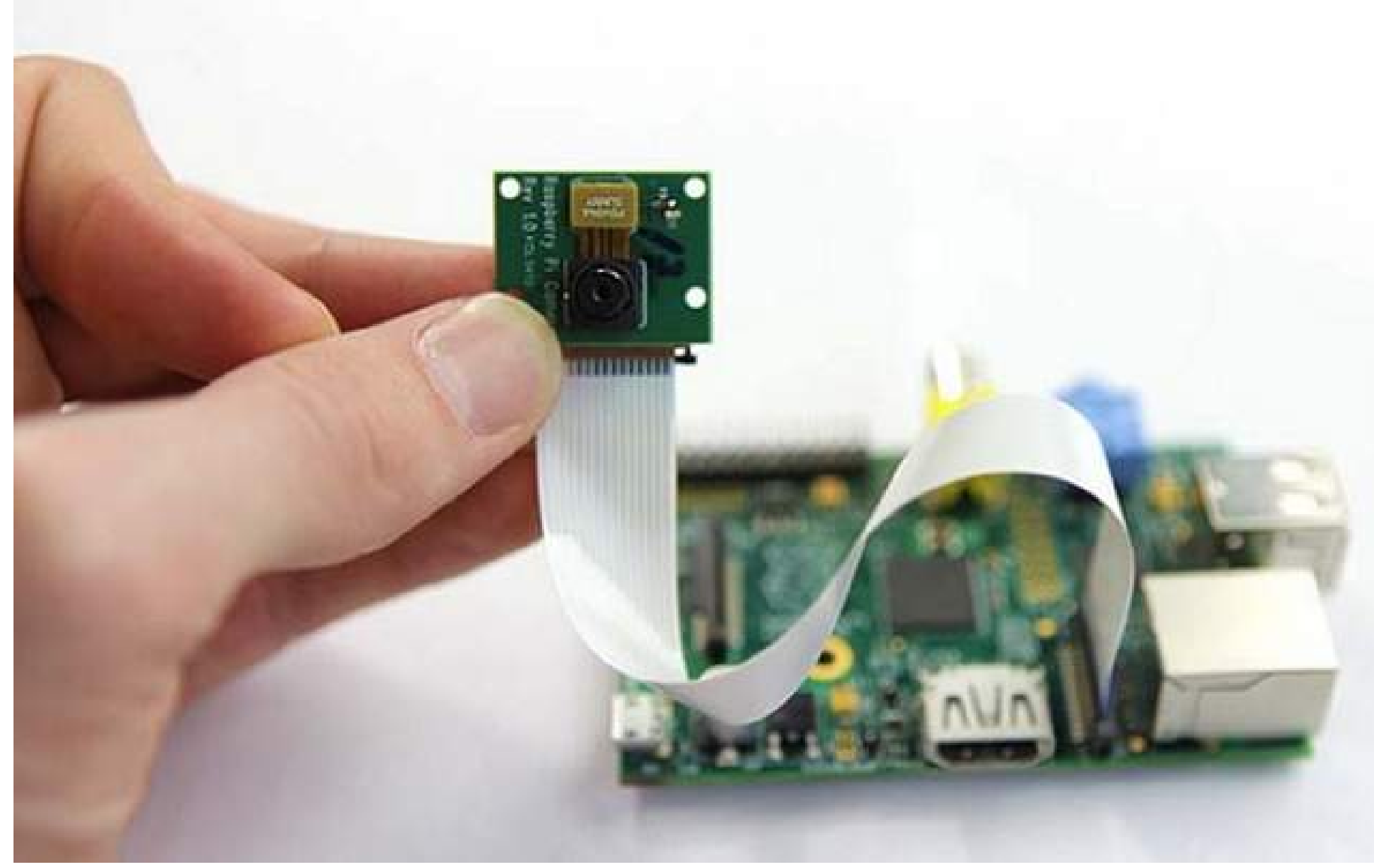
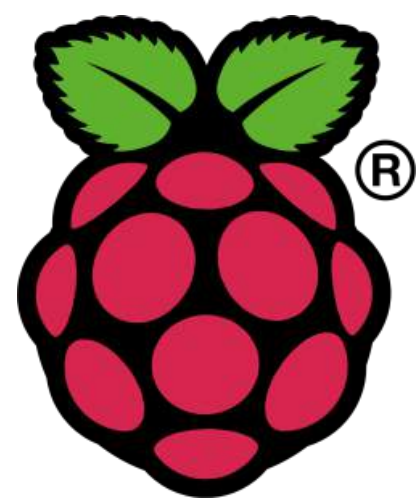


INTRODUCTION

Utilisation d'un système embarqué pour réaliser des méthodes d'analyse et de traitement d'images. Ici nous utilisons une plateforme Raspberry Pi équipée d'une caméra.

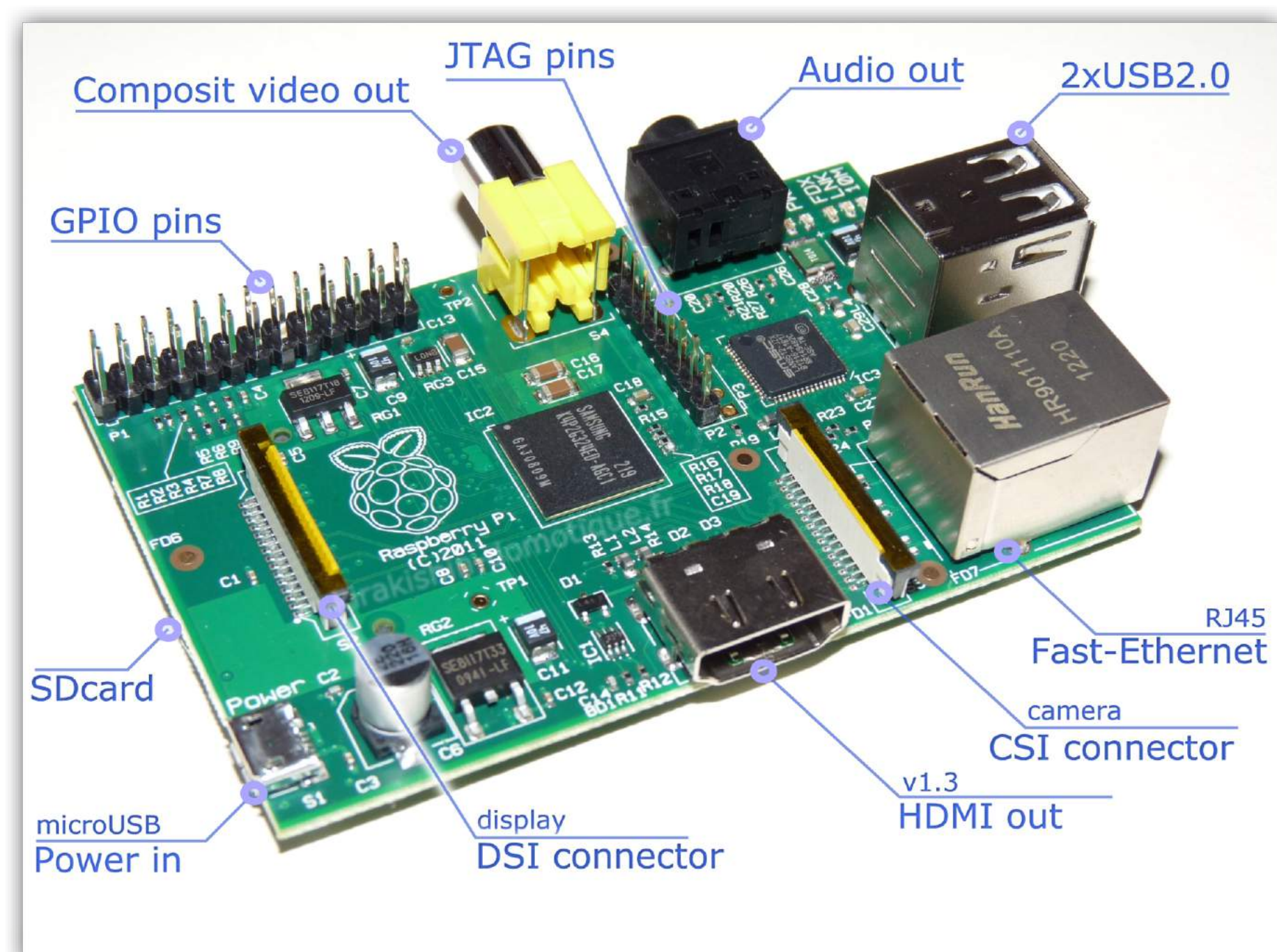


MATERIEL



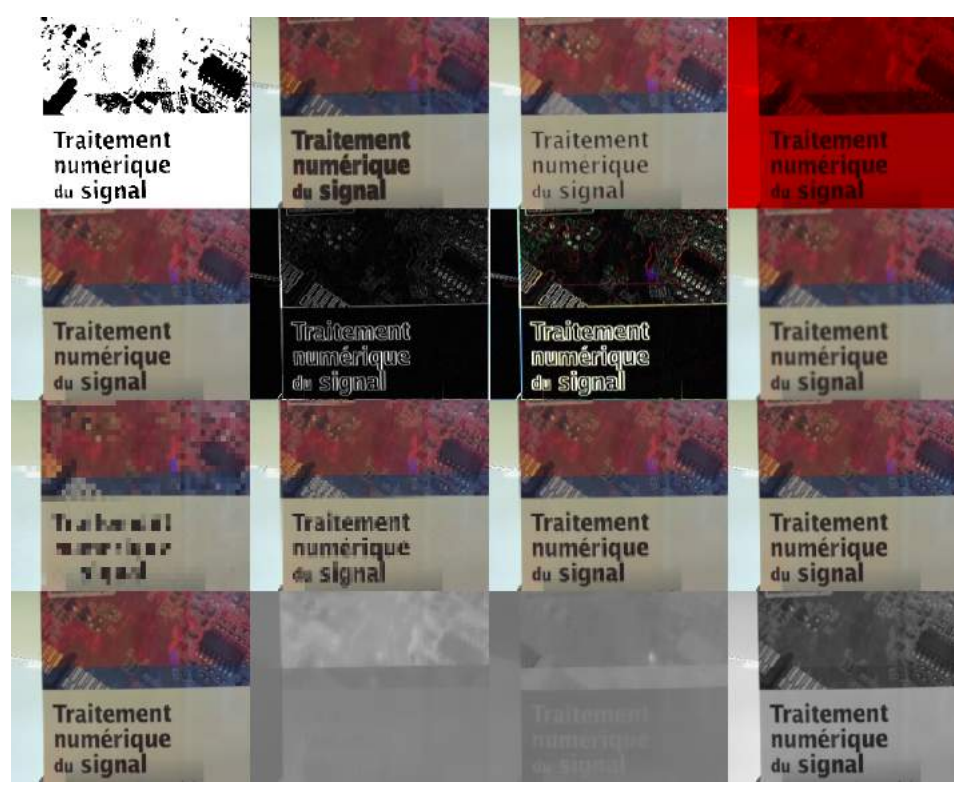
Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM11. Il est destiné à encourager l'apprentissage de la programmation informatique. Il est suffisamment ouvert (ports USB et réseau) et puissant (ARM 700 MHz, 256 ou 512 Mo de mémoire vive, processeur graphique BCM2835) pour permettre une grande palette d'utilisations.

Cette plateforme est équipée d'une carte caméra RPI qui se branche directement sur le connecteur CSI du Raspberry Pi. Elle est capable de fournir une image de 5MP ou une vidéo HD 1080p à 30fps grâce au capteur 2592 x 1944 pixels Omnivision 5647 à focale fixe.



TRAITEMENT D'IMAGES - GPU

Il est possible de réaliser du calcul pour du traitement d'images, non pas sur le CPU, mais sur le GPU. Pour cela on utilise l'OpenGL Shading Language (GLSL) qui est un langage de programmation de shaders. Ces derniers permettent un contrôle avancé du pipeline de la carte graphique.

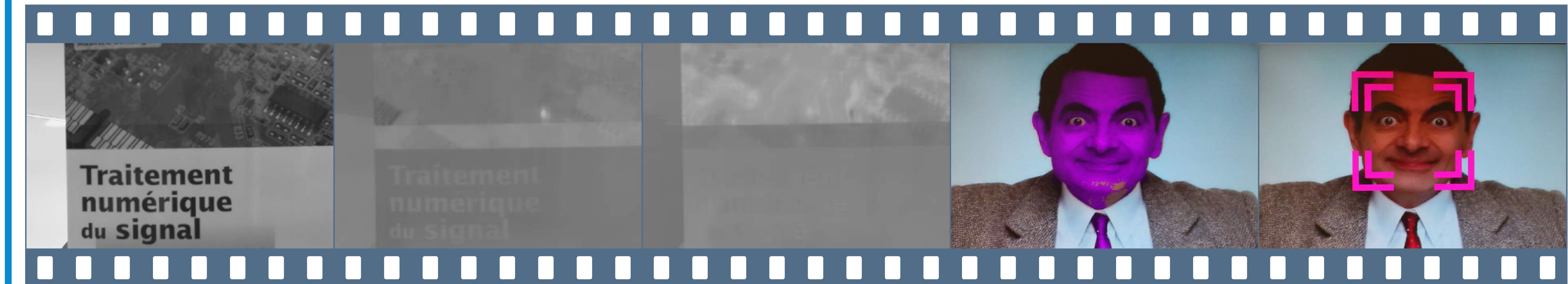


Il est possible alors de réaliser les filtres couramment utilisés en traitement d'images: flou, dépeussierage, détection des contours, ...

RÉSULTATS DE TRAITEMENT ET D'ANALYSE D'IMAGES



Image RGB Sobel Seuillage Dilatation Erosion



Canal Y Canal U Canal V Détection de Peau Suivi de visages

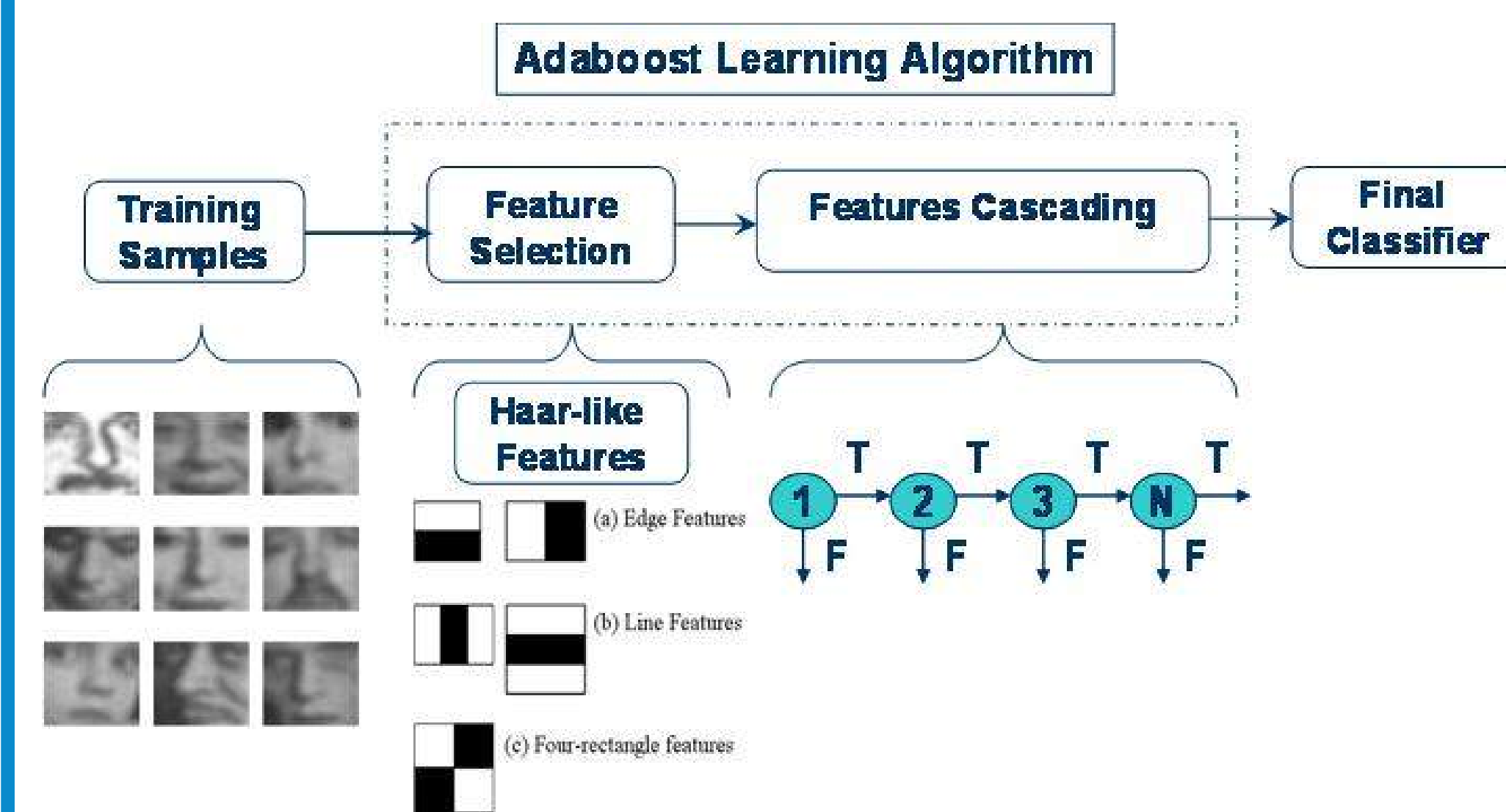
Sur les captures d'écran précédentes on peut visualiser les résultats du traitement à l'aide du GPU: conversion de l'image sur un autre espace colorimétrique (RGB→YUV), détection de contour à l'aide de l'opérateur de Sobel, du seuil-

lage, des opérations de morphologie mathématique (érosion et dilatation). Sur la deuxième ligne, on peut visualiser de l'analyse d'images par du traitement sur le CPU: détection de peau et reconnaissance de visages.

DÉTECTION DE VISAGES - CPU

L'algorithme de Viola et Jones [1] est une méthode de détection de visages. En tant que procédé d'apprentissage supervisé, cette méthode nécessite de quelques centaines à plusieurs milliers d'exemples de l'objet que l'on souhaite détecter, pour entraîner un classifieur.

Une fois son apprentissage réalisé, ce classifieur (cascade de classifieurs boostés) est utilisé pour détecter la présence éventuelle de l'objet dans une image en parcourant celle-ci de manière exhaustive et rapide (notion d'image intégrale), à toutes les positions et dans toutes les tailles possibles.



[1] P. Viola, M. J Jones. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features *Computer Vision and Pattern Recognition*, 2001.

ENSEIGNEMENT DU TRAITEMENT D'IMAGES À L'ISIMA

Le traitement d'images est une discipline de l'informatique et des mathématiques appliquées qui étudie les images numériques et leurs transformations.

Il s'agit d'un sous-ensemble du traitement du signal dédié aux images et aux données dérivées comme la vidéo, tout en opérant dans le domaine numérique. Cette discipline opère dans les domaines suivants: réalité augmentée, segmentation et suivi d'objet, recherche d'image par le contenu, calibration, reconnaissance ...



En première année, un cours de traitement du signal est dispensé ce qui permet d'avoir accès aux bases de cette discipline. Il est complété les années suivantes par des cours de traitement et d'analyse d'images à l'ISIMA en deuxième année et troisième année mais également en master (double cursus). Des projets ainsi que des offres de stage sont orientés vers le traitement et l'analyse d'images.

Filières où le traitement d'images est présent:

- Informatique des Systèmes Embarqués;
- Génie Logiciel et Systèmes Informatiques;
- Calcul et Modélisation Scientifiques;
- Master Modèle, Systèmes, Imagerie.