

---

Retour attendu d'un compte-rendu par groupe pour le vendredi 5 février 2021 à 18h.  
À envoyer par mail au format pdf à [etienne.belin@univ-angers.fr](mailto:etienne.belin@univ-angers.fr)

---

## 1 Problème 1 : les pièces de monnaie

### 1.1 Comptage automatique de pièces de monnaie

Le dossier `PiecesMonnaie` compte 7 images de `M1.jpg` à `M7.jpg`. Comme illustré sur la figure ci-dessous, ces images en couleur représentent des pièces de 2 centimes, 20 centimes et 2 euros. Un objet circulaire plastique se trouve aussi dans certaines images.



Figure 1: Exemple : `M3.jpg`

Dans chaque image, on souhaite déterminer automatiquement la somme en euros contenue dans l'image. Pour réaliser cet objectif, concevoir une méthode, réaliser un programme et tester son bon fonctionnement sur la série allant de `M1.jpg` à `M6.jpg`, en expliquant les étapes. La somme ainsi calculée sur les images constitue le diagnostic pour chacune des images.

Pour `M7.jpg`, que pouvez-vous proposer pour tenter de calculer la somme présente dans l'image ?

### 1.2 Bruit sel et poivre

Sur l'image `M5.jpg`, ajouter du bruit impulsionnel ("sel et poivre") piloté par le paramètre de densité de bruit  $d$ . Pour étudier la "qualité" de l'image bruitée par rapport à l'image originale, vous considèrerez la mesure d'écart  $Q$  définie comme la racine carrée de la moyenne de l'écart quadratique entre les deux images, i.e.

$$Q = \sqrt{E[(I_{\text{originale}} - I_{\text{bruitée}})^2]}.$$

1. Étudier et représenter graphiquement l'évolution de  $Q$  en fonction du niveau du bruit représenté par la densité de bruit  $d$ .
2. En réutilisant directement l'algorithme de comptage mis en place précédemment, pour quelle valeur de  $d$  le diagnostic n'est plus correct ? Donnez la valeur associée  $Q$ .
3. Pour une valeur de bruit rendant le diagnostic incorrect, proposer un filtrage adapté pour tenter d'améliorer le diagnostic.

### 1.3 Compression par DCT

Coder un algorithme qui réalise une compression du type transformée en cosinus discret. Vous l'appliquerez sur l'image `M5.jpg`. Vous mesurerez la qualité de l'image compressée par rapport à l'image originale au moyen du PSNR (peak signal to noise ratio) défini comme

$$\text{PSNR} = 10 \log_{10} \frac{(\text{niveau de gris maxi de image originale})^2}{E[(I_{\text{originale}} - I_{\text{compressée}})^2]}.$$

1. Proposer une mesure pour évaluer le taux de compression réalisé.
2. Étudier et représenter graphiquement l'évolution du PSNR en fonction du taux de compression.
3. Vous donnerez la valeur de PSNR pour laquelle le diagnostic n'est plus correct ?

## 2 Problème 2 : le réveil

Sur la vidéo `heure2.avi`, vous devez proposer un algorithme qui, automatiquement, effectue la détection puis la reconnaissance et enfin l'affichage de l'heure indiquée sur l'écran digital d'un réveil filmé en caméra RGB et pour lequel les heures varient rapidement.

## 3 Problème 3 : du recalage d'images

Proposez un algorithme qui permet de recalrer les images montrées ci-dessous.

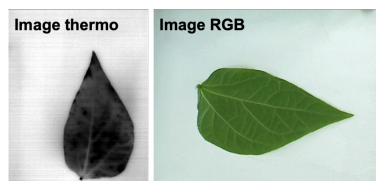


Figure 2: Recalage multimodal thermo-RGB

Il s'agit d'un recalage multimodal entre une image thermographique et une image couleur d'une même feuille de haricot.

- Vous essaieriez de proposer un algorithme qui limitera, autant que faire se peut, l'intervention d'un opérateur.
- Vous proposerez un moyen d'évaluer la qualité du recalage effectué.