



télécom
saint-étienne

Telecom Saint-Étienne
FISE 2



MALLOWMETER

– Caractéristiques –

ÉTUDE EN FILIÈRE INGÉNIEUR SOUS STATUT ÉTUDIANT
28.02.2025

MAXIME JOURNOUD LUCAS LESCURE AUBIN SIONVILLE
RUBEN VERCHERE

Table des Matières

I. Rappel du projet	3
II. État de l'art	3
III. Description des caractéristiques	3
IV. Critères d'évaluation	4

I. Rappel du projet

L'objectif est de classer des photos de marshmallows blancs en fonction de leur niveau de cuisson. L'application devra fournir, à partir d'une photo de marshmallow, une étiquette correspondant à sa classe parmi les **4 degrés de cuisson** possibles. Le programme devra également donner un score d'**uniformité** de la cuisson.

II. État de l'art

Pour commencer, nous avons listé les descripteurs à notre disposition pouvant être utilisés dans le cadre de notre projet.

Pour ce qui est des descripteurs couleur, nous pouvons utiliser des **histogrammes**, des **histogrammes de Swain et Ballard**, des **moyennes** ou **écarts-types** de canaux ainsi que leur version 3D et le rapport pixel clair / pixel sombre. Ces descripteurs peuvent être utilisés dans différents espaces couleurs comme RGB, HSV ou Lab. Dans le cas de l'espace Lab, on peut également définir la distance par rapport à un échantillon de référence.

Pour ce qui est des descripteurs texture, nous avons pensé aux **matrices de co-occurrence** qui nous permettent de calculer différents paramètres comme le **contraste**, l'**énergie** ou l'**homogénéité**. L'étude de l'entropie a été évoquée, notamment dans le cas des marshmallows brûlés. Nous avons aussi mentionné l'utilisation d'un histogramme des gradients orientés (HOG) et des features de Tamura qui donnent également la valeur de certaines caractéristiques comme le contraste, la directionnalité, la rugosité et la régularité des images.

III. Description des caractéristiques

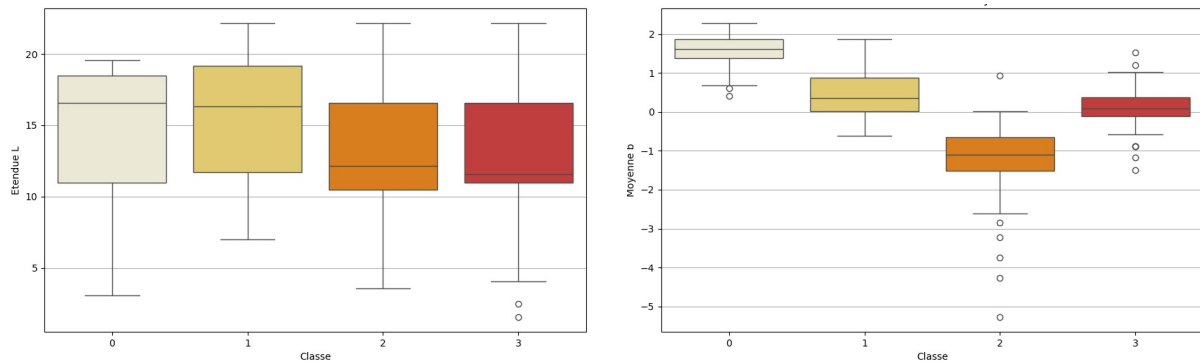
Nous allons utiliser certains des descripteurs ci-dessus pour étudier la couleur ainsi que la texture. En effet, du fait de la forme très générique des marshmallows, nous avons décidé d'écarter l'étude de forme.

L'analyse couleur portera sur les aspects suivants :

- **Histogrammes marginaux Lab** : Nous souhaitons étudier l'étendue, le minimum et maximum de chaque image ainsi que certains moments (moyenne, écart-type, skewness, etc). Après analyse des boîtes à moustaches sur l'ensemble des descripteurs envisagés, nous avons remarqué que les min/max et étendue n'étaient pas discriminants pour nos images. Parmi tous les moments étudiés, l'un d'eux s'est avéré particulièrement pertinent pour notre usage : le skewness sur le canal b. Il nous renseigne sur l'asymétrie dans la répartition des teintes orangées et constitue un paramètre permettant la différenciation des classes
- **Moyenne et écart-type des composantes L et b dans l'espace Lab pour chaque classes** : L'espace colorimétrique Lab permet une meilleure représentation des variations de couleur et de luminosité. La composante L correspond à la luminosité (du noir au blanc), tandis que la composante b représente la balance entre les tons jaunes et bleus, particulièrement pertinente pour identifier les degrés de cuisson des marshmallows. Nous calculerons la **moyenne et l'écart-type** de ces valeurs pour chaque classe afin de vérifier si les classes sont bien différenciées en termes de couleur et si certaines d'entre elles présentent une trop grande **variabilité intra-classe**.

L'analyse texture portera quant à elle sur l'étude d'une matrice de co-occurrence (pas de **1** et angle de **0°**) à partir de laquelle nous calculerons le **contraste**, l'**homogénéité**, l'**entropie** ainsi que l'**énergie** contenue dans une image.

Ci-après un exemple d'identification de la pertinence des descripteurs à partir des boîtes à moustaches :



(a) Descripteur non discriminant : Étendue L

(b) Descripteur discriminant : Moyenne b

Figure 1. Boîtes à moustaches

On liste l'ensemble des **11** descripteurs choisis ci-dessous, par rapport à l'évaluation de la pertinence en fonction des boîtes à moustaches :

- Descripteurs sur le canal L : Ecart-type, Homogénéité, Entropie, Energie
- Descripteurs sur le canal b : Moyenne, Ecart-type, Homogénéité, Entropie, Skewness, Contraste, Energie

IV. Critères d'évaluation

Pour évaluer les performances de chaque caractéristique, nous utiliserons la **matrice de distance** entre chaque image de la base de données puis nous isolerons dans cette même matrice les **10 images les plus proches**.

Ceci nous permettra alors de faire des évaluations statistiques en comparant les données sur les mauvaises et bonnes classifications pour chaque caractéristique. Les statistiques qui nous seront particulièrement utiles sont :

- Les **taux d'associations correctes** parmi toutes les associations réalisées, pour relever l'information sur la précision.
- Les **taux d'images qui ne s'associent qu'avec des classes différentes**, pour mettre en évidence les cas où la classification échoue complètement.
- Les **taux d'images qui ne s'associent qu'avec la même classe**, pour mettre en évidence les cas où la classification est robuste.

Ces données seront listées dans un tableau afin d'être interprétées et comparées avec les évaluations à **boîte à moustaches** réalisées sur la base de données pour chaque caractéristique. Ceci permettra alors d'évaluer la pertinence de leur utilisation en tant que descripteurs images.