

### Problématique

- ✗ La **reconnaissance automatique des émotions** peut être une solution pour permettre une approche nouvelle de la satisfaction d'une population.
- ✗ Aujourd'hui, de nombreuses entreprises ont recours à de nombreuses méthodes afin de **vérifier la satisfaction** de leurs produits ou de leurs affaires. Cependant, ces solutions peuvent être coûteuses à la fois d'un point de vue monétaire, mais aussi humain.
- ✗ Ainsi, la reconnaissance faciale des émotions au travers d'une image issue d'une caméra pourrait offrir une solution pratique et non-invasive pour permettre une étude de satisfaction.

### Objectifs

L'objectif principal est de développer un système capable de reconnaître les émotions d'une personne au travers de caractère physiologique.

Les objectifs plus spécifiques :

- ✓ Utiliser les **techniques d'apprentissages automatiques**, de traitement d'image.
- ✓ Déployer le système afin qu'il puisse être exploité un **modèle MVVM**.

### Expression des Émotions

- ✗ Les **émotions Humaines** sont assez complexes. Une émotion implique essentiellement **un ensemble de réponses** « un comportement physiologique, des comportements expressifs et une conscience. » [2].
- ✗ Ainsi, de nombreux facteurs jouent sur les émotions humaines l'humeur, au tempérament, à la personnalité et à la disposition. Malgré cela, nous pouvons retrouver **6 émotions principales** communes à chaque individu : "la colère, le dégoût, la peur, le bonheur, la tristesse et la surprise".
- ✗ Nous utiliserons donc ici ces 6 émotions ainsi que ce que l'on appelle le **neutre** (lors de l'absence d'émotions).

### Méthodologie suivie

La figure [1] présente les différentes étapes du système proposés.

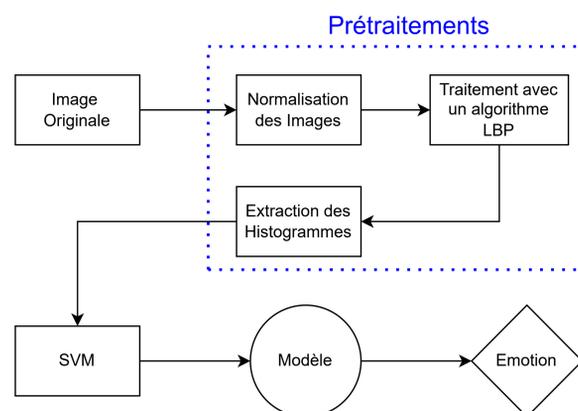


FIGURE 1 – Schéma du processus de traitement des données



FIGURE 2 – Images de différents niveau de gris une fois normaliser

#### 1. Prétraitement des images

- ✓ **Normaliser les images** en différents niveau de gris. L'image [2] ci-dessus nous représente des exemple de normalisation réaliser.
- ✓ Traiter les images en nuance de gris à l'aide d'un **algorithme LBP** (Local Binary Patterns). Un algorithme LBP est une technique de traitement d'image qui extrait des caractéristiques locales en comparant les valeurs de niveaux de gris des pixels voisins dans une image.
- ✓ **Extraire des histogrammes** basés sur le traitement précédent.

#### 2. Processus de classification

- ✗ Nous utiliserons un **algorithme d'apprentissage automatique, le SVM** (Support Vector Machine) multi-classe.
- ✗ Un modèle SVM multi-classe étant un **classificateur** qui utilise la machine à vecteurs de support pour séparer efficacement plusieurs classes dans un ensemble de données en utilisant des hyperplans de décision.
- ✗ Ce modèle permettra de **classer et de séparer les données** de manière linéaire et ordonnée.

### Évaluation

- ✗ La base de données utilisée est la "Face expression recognition dataset" [1]
- ✗ Elle contient environ 30 000 images collectées classées selon les **7 émotions**.
- ✗ La stratégie de validation est définie par la division de la base de données en **80%** (apprentissage) **20%**(test).

### Résultats préliminaires

Le tableau [1] nous montre les résultats obtenus lors de l'utilisation du système de neurone SVM multi-class.

|     | Accuracy | Precision | Recall | F1-Score |
|-----|----------|-----------|--------|----------|
| SVM | 0,22     | 0,19      | 0,18   | 0,20     |

TABLE 1 – Résultats préliminaires obtenus

La Tableau [2] représente quant à lui le taux de reconnaissance pour chacune des classes de la base de données utilisée.

|           | Colère | Dégoût | Peur | Joie | Neutre | Tristesse | Surprise |
|-----------|--------|--------|------|------|--------|-----------|----------|
| Colère    | 64     | 0      | 63   | 552  | 39     | 134       | 70       |
| Dégoût    | 4      | 0      | 3    | 81   | 4      | 9         | 10       |
| Peur      | 51     | 0      | 67   | 638  | 42     | 136       | 84       |
| Joie      | 75     | 0      | 65   | 1263 | 86     | 232       | 104      |
| Neutre    | 59     | 0      | 63   | 775  | 79     | 150       | 90       |
| Tristesse | 68     | 0      | 43   | 707  | 40     | 210       | 71       |
| Surprise  | 54     | 0      | 55   | 461  | 36     | 66        | 125      |

TABLE 2 – Matrice de confusion obtenus

### Conclusion

- ✗ Les résultats préliminaires sont encourageants, mais peuvent être améliorés.
- ✗ En perspective, nous prévoyons une implémentation en temps réel à l'aide d'une caméra ou d'une webcam.

### Références

- [1] Raza A. Yasin A. Shehzad H. M. F. Butt I. Awan, M. J. "the customized convolutional neural network of face emotion expression classification". *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 2021.
- [2] David G. Myers. « *Theories of Emotion.* ». Psychology : Seventh Edition, New York, NY : Worth Publishers, 2004.