

## TP-Projet 3: Application de l'ACP: les "Eigenfaces"

A. Rivière - Y. Lacroix - V. Mangé

### Travail en séance

**Question 1, 2, 3 :** Voir code Matlab complété.

### Questions sur la reconnaissance de visages

#### Evaluation de la reconnaissance

**Question 4 :** Nous avons modifié le script *kppv* vu lors du TP4 en analyse de données afin qu'il fonctionne pour reconnaître l'image test tirée aléatoirement.

**Question 5 :** Nous avons construit la matrice de confusion est qui est une matrice qui mesure la qualité d'un système de classification. Chaque ligne correspond à une classe réelle, chaque colonne correspond à une classe estimée. Nous lui avons donné 5 lignes, puisque l'on a 4 classes et une cinquième classe "d'individus non reconnus". Cette matrice de confusion est mise à jour avec le script *majConf.m*.

Afin d'optimiser notre classifieur, on peut dans un premier temps prendre davantage de composantes principales afin de gagner en pourcentage d'information. Ensuite on peut augmenter le nombre  $k$  de voisins dans l'algorithme *kppv*. Enfin, on peut affiner le seuil au delà du quel un individu n'est plus reconnu afin de limiter le taux d'erreur.

#### Discussion

**Question 6 :** Nous voulons obtenir les valeurs propres et vecteurs propres de  $\Sigma_2$ . On sait que  $\Sigma_2 = \frac{1}{n} X_c X_c^T$  donc la matrice est carré, symétrique et définie positive. Compte tenu de la grande taille des images mais aussi de leur grand nombre, on ne va pas chercher à récupérer tous les éléments propres mais seulement les plus grands en valeur absolue.

**Question 7 :** On déduit de la question 6 qu'une méthode itérative est plus adaptée ici. Ainsi, il vaut mieux utiliser la méthode "subspace iteration".

#### Aller plus loin...

**Question 8 :** Voir code *couleur.m*. On remarque que l'information est principalement contenue dans les trois premières composantes principales de  $\Sigma_2$  lorsqu'on ajoute la couleur. Ce qui est beaucoup mieux qu'avec une image en niveau de gris, où il restait encore -beaucoup- d'information au delà de la 15<sup>ème</sup> composante principale. Cependant, on multiplie par trois la taille des images (puisque'il y a trois couleurs). On peut donc imaginer avoir une meilleure reconnaissance des visages avec moins de composantes principales mais avec un plus grand coût.