

# Analyse en composantes principales

## Classification et compression d'images de visages

---

TP du 17/12/2014. Durée 3h.

Le but de ce TP est d'étudier la réduction de dimension par analyse en composantes principales avec application en compression et reconnaissance de visages. On étudiera notamment l'influence de la sélection de caractéristiques sur les performances en reconnaissance et en compression.

Ce TP sera noté. Un compte rendu en pdf et le code Matlab sont à envoyer à [chamroukhi@univ-tln.fr](mailto:chamroukhi@univ-tln.fr)

Au plus tard le 09 Janvier 18h00.

### 1 Présentation de la base de données:

La base [40 38 10](#) disponible sur

[chamroukhi.univ-tln.fr/courses/2014-2015/d33/TPs/tp3/base\\_40\\_38\\_10.mat](http://chamroukhi.univ-tln.fr/courses/2014-2015/d33/TPs/tp3/base_40_38_10.mat)

contient  $n = 380$  vues des visages de 10 individus (38 images par individus) de dimension  $d = 38 \text{ pixels} \times 38 \text{ pixel} = 1444$ .

Affichez quelques exemples d'images de chacune de classes

### 2 Reconnaissance

#### 2.1 Création de base d'apprentissage et de la base de test (partage aléatoire):

Créer une fonction qui sépare la base originale en deux bases : une base d'apprentissage et une base de test, dont les proportions sont choisies par l'utilisateur (e.g. 70 % pour l'apprentissage et 30 % pour le test). (Les exemples de chaque classe sont sélectionnés aléatoirement au moment du partage).

#### 2.2 Reconnaissance

Donnez le taux de reconnaissance moyen pour un classifieur de votre choix, par exemple le 1-ppv (ou k-ppv), LDA, QDA, etc . Pour cela faites plusieurs tests avec un même ratio (e.g. 30% pour la base de test).

#### 2.3 Validation croisée

Donnez le taux de reconnaissance moyen pour un classifieur de votre choix, par exemple le 1-ppv (ou k-ppv), LDA, QDA, etc . Cette fois ci, en utilisant une validation croisée (cross-validation) pour la création de la base d'apprentissage et de la base de test.

Analysez et interpréter les résultats.

### 3 Analyse en composantes principales

Nous cherchons à décrire à l'aide de  $M$  variables chacune des images de dimension  $d$  ( $M < d$ )

Affichez l'image moyenne et l'image variance

Que remarquez vous ?

#### 3.1 Classification dans l'espace des composantes principales

Projetez les images dans l'espace sur les composantes principales de l'ACP

Affichez les images de quelques vecteurs propres (images de visages propres)

Etudiez successivement l'inertie expliquée par chaque axe (vecteur propre) puis l'inertie expliquée cumulée.

Projetez les composantes de chaque exemple dans l'espace des composantes principale et considérez un nombre variable d'axes principaux (e.g de 1 à 200 ou 300).

Appliquez l'algorithme de classification (eg. 1-ppv) et calculez le taux de reconnaissance en fonction du nombre d'axes principaux

Dressez la courbe du taux de reconnaissance moyen pour chaque nombre d'axes principaux.

Interprétez le résultat obtenu.

Choisissez le nombre d'axes principaux et donnez le taux de reconnaissance correspondant

### **3.2 Compression d'images de visages**

Testez les performances en compression en comparant l'image originale et l'image compressée reconstruite.

Affichez la variation de l'erreur de reconstruction en fonction du nombre de composantes principales

Affichez un exemple (image originale et sa reconstruction), pour un nombre choisi de composantes principales et affichez l'image d'erreur pour un tel exemple

Choisissez le nombre d'axes principaux et donnez l'erreur de reconstruction correspondante.

Faites le même travail pour la base [40\\_20\\_10](#) disponible

[chamroukhi.univ-tln.fr/courses/2014-2015/d33/TPs/tp3/base\\_40\\_20\\_10.mat](http://chamroukhi.univ-tln.fr/courses/2014-2015/d33/TPs/tp3/base_40_20_10.mat)