



Projet Calcul Scientifique - Analyse de Données : Troisième Partie

Mahmoud LAANAIYA - Ayoub LOUDYI - Mohamed Hamza LOTFI

Département Sciences du Numérique - Première année
2020-2021

Table des matières

1	Introduction	3
2	Retour sur les Eigenfaces	3
2.1	Question 1 :	3
3	Reconnaissance et reconstruction :	5
3.1	Reconnaissance :	5
3.1.1	Question 2 :	5
3.1.2	Question 3 :	5
3.2	Reconstruction :	7
3.2.1	Question 4 :	7
3.3	Question 5 :	7
4	Annexe	7
4.1	Reconnaissance Sans Masque :	7
4.2	Reconnaissance Avec Masque :	7
4.3	Reconstruction :	8

Table des figures

1	Individus avec masque	3
2	Eigenfaces correspondant aux individus avec masque	4
3	Eigenfaces avec masque : sub_iter_v0.m	5
4	Représentation en 3 dimensions des clusters.	6
5	Reconnaissance du visage sans masque.	8
6	Reconnaissance du visage avec masque.	8
7	Reconstruction du visage à partir d'un visage masqué.	9

1 Introduction

Cette partie du projet s'intéresse à la reconnaissance et la reconstruction des visages d'individus à l'aide des Eigenfaces et de la méthode de la Puissance Itérée. Nous disposons de 32 images et de 6 postures d'un ensemble d'individus. Chaque individu est photographié sous le même nombre de postures faciales (face, trois quart face, avec trois émotions). Chacune de ces 32 images en niveaux de gris est stockée dans une matrice bidimensionnelle de taille 300×400 . Ces 32 images constituent les images d'apprentissage. En les vectorisant, nous remplaçons ces images par des vecteurs colonnes de R_p , où $p = 300 \times 400 = 12000$ est le nombre de pixels commun à toutes les images.

2 Retour sur les Eigenfaces

2.1 Question 1 :

Calcul des eigenfaces des visages avec masque : Les figures 1 et 2 montrent respectivement la représentation des individus avec masque de base et des eigenfaces calculés.

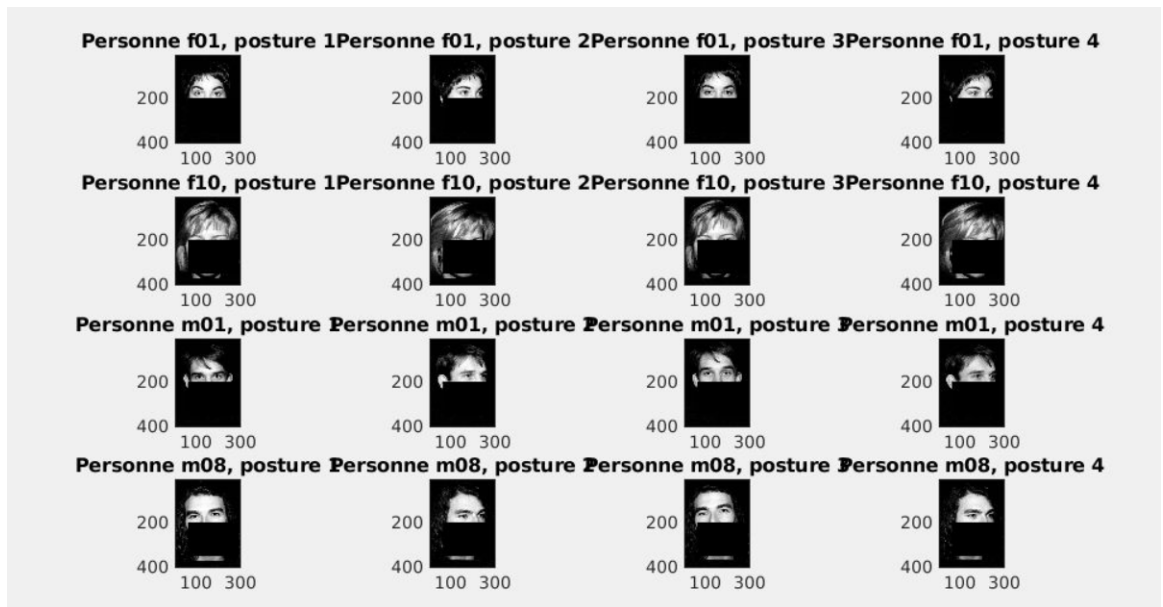


FIGURE 1 – Individus avec masque

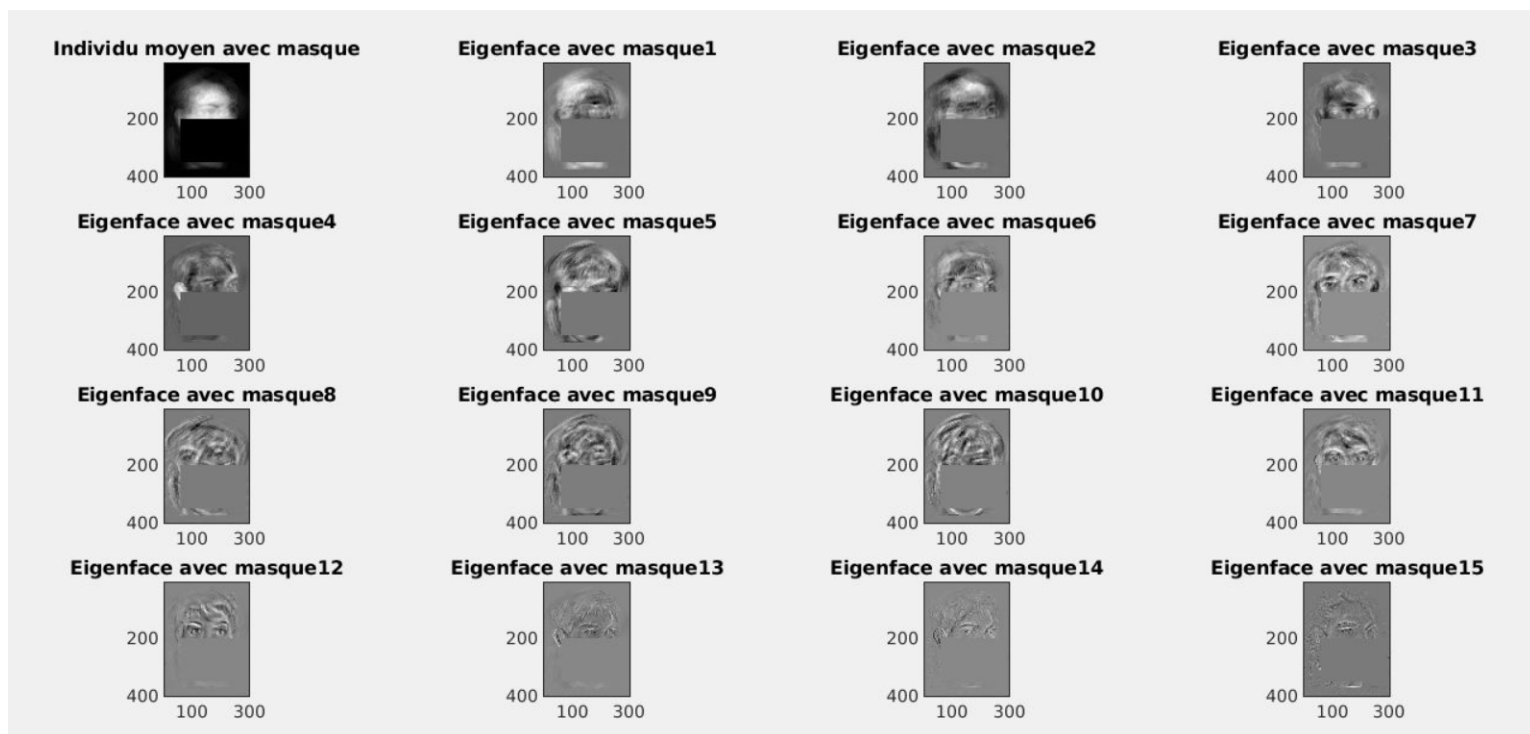


FIGURE 2 – Eigenfaces correspondant aux individus avec masque

Changement de l'appel eig.m en subspace_iter_v0.m : Le figure 3 montre la représentation eigenfaces calculés dans le cas où les couples propres sont obtenus au moyen de la fonction "subspace_iter_v0" développée dans la partie 2.

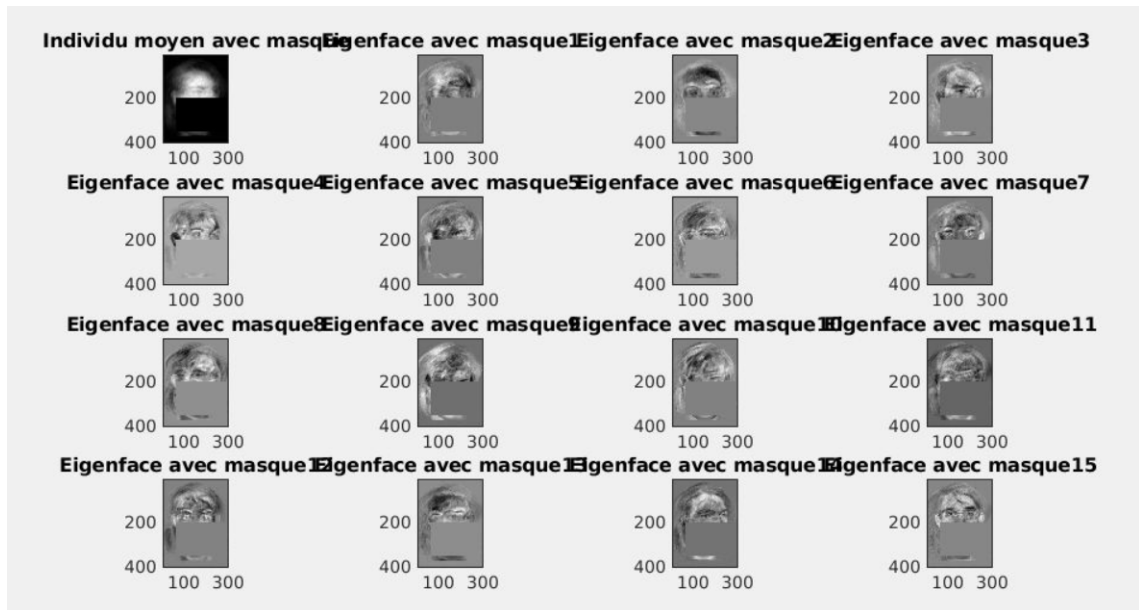


FIGURE 3 – Eigenfaces avec masque : sub_iter_v0.m

3 Reconnaissance et reconstruction :

3.1 Reconnaissance :

Voir en Annexe les figures tirées pour les reconnaissance et reconstruction avec et sans masque.

3.1.1 Question 2 :

Calcul des contrastes : On utilise la formule dans le cours de l'ACP, sur Matlab on réalise un vecteur contenant les valeurs propres calculées divisées par la somme de ces dernières, en utilisant la fonction de calcul cumulative cumsum.m, on a pour la k-ième ligne du vecteur contraste C, la somme des k valeurs propres aux poids importants divisés par la somme totale des valeurs propres.

Clusters : La figure 4 est une représentation en R^3 des 3 premières composantes des eigenfaces des 4 visages de notre base d'apprentissage.

3.1.2 Question 3 :

reconnaissance_sans_masque.m : Ce script est écrit avec les fonctions kppv.m (elle fonctionne uniquement pour le cas du 1ppv), fait appel aux notions du contraste et du calcul des composantes principales.

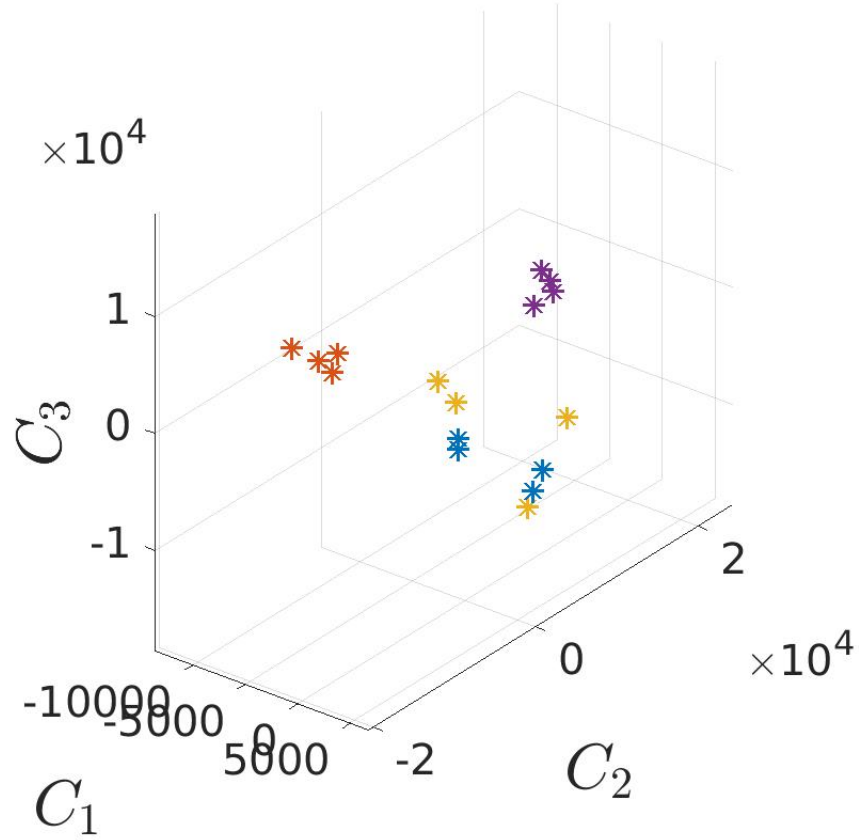


FIGURE 4 – Représentation en 3 dimensions des clusters.

Dans un premier temps on calcule le vecteur de composantes principales de nos eigenfaces, en ne gardant que les N premiers composants principaux, obtenus à partir du pourcentage précisé avant (ici = 95 %), on fait de même pour le vecteur de faces tiré aléatoirement.

On simplifie alors le calcul du 1ppv, puisqu'on diminue les dimensions du calcul de 12000 pixels, en N valeurs (composantes principales) pour chacun des eigenfaces. Dans un premier temps, l'appel du 1ppv ne fait que trouver la personne la plus proche de notre image de test tirée aléatoirement. Le deuxième appel du 1ppv nous aide à trouver la posture la plus proche de notre visage tirée aléatoirement.

reconnaissance_{avecmasque.m} : On réitère le même code que le sans masque sauf que cette fois on applique un masque à l'image tirée, et on utilise les eigen-

faces masquées aux lieux des eigenfaces normaux.

Paramètres du classifieur Les paramètres de notre classifieur sont le nombre de voisins K , le nombre de composantes principales utilisée N ou le pourcentage de données couverts. Pour K fixé, N est le seul caractère libre.

3.2 Reconstruction :

3.2.1 Question 4 :

reconnaissance_reconstruction.m : En partant du dernier script, il suffit de remplacer les pixels de la zone en masque, par ceux dans la même zone du visage approchée par le script `reconnaissance_avec_masque`.

3.3 Question 5 :

évaluation : Cette partie n'a pas été traité dans Matlab, cependant quelques pistes de réflexion on était établies. Si on part du principe qu'on connaît les images qu'on veut reconnaître avec le masque, un Taux d'Erreur Pixels avec une marge de confiance de quelques pixels pour savoir pour quel paramètres ce Taux est minimal, de même on a pensé a élaborer le RMSE vu dans la partie 2 cependant on a jugé ce dernier comme une mauvaise piste puisqu'on peut avoir une différence de quelques pixels un peu partout qui puisse gêner ce calcul. Par contre, si on part du principe qu'on n'a pas accès aux images initiales, on peut soit partir sur une detection de bords pour voir où les changement brusques des valeurs des pixels s'effectue pour tester une semblance de continuité entre l'image avec masque et la portion rajouté plus tard pendant la reconstruction.

4 Annexe

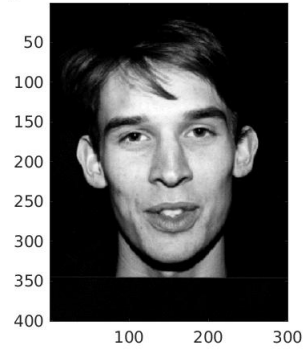
4.1 Reconnaissance Sans Masque :

Dans la figure 5, on part de la posture 5 du mâle 1, le visage le plus proche est évidemment celui du mâle 1, cependant dans notre base d'apprentissage on ne reconnaît pas la posture 5, mais la posture 3 est la plus proche de la précédente, donc obtient cette dernière comme approximation de la posture 5 du mâle 1.

4.2 Reconnaissance Avec Masque :

De la même façon dans la figure 6, la différence entre le mâle 1 en posture 5 et 3 avec masque est presque non remarquable de loin, c'est ainsi qu'en absence de la posture 5 de la base d'apprentissage le visage approché est celui de

posture 5 de m01



posture 3 de m01

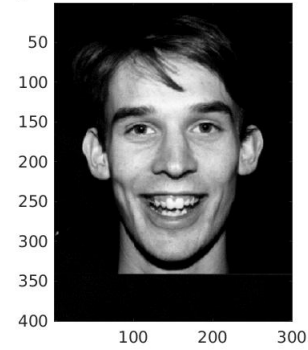
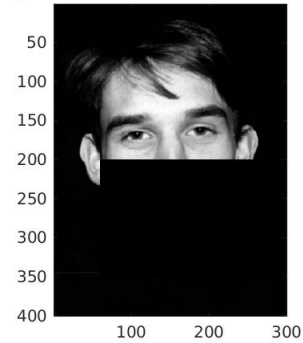


FIGURE 5 – Reconnaissance du visage sans masque.

posture 5 de m01



posture 3 de m01

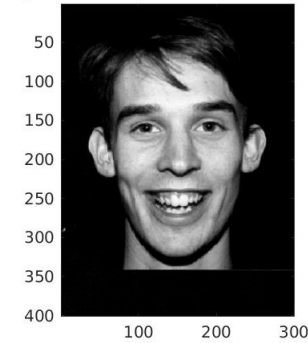
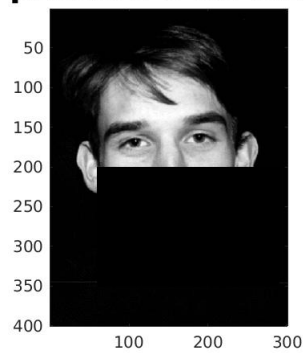


FIGURE 6 – Reconnaissance du visage avec masque.

4.3 Reconstruction :

Sur la reconstruction dans la figure 7, on ne récupère de l'image approchée que la zone du masque, on remarque que ce n'est pas parfaitement beau à voir, mais ceci est dû au petit nombre de données qu'on a dans notre base d'apprentissage. Un nombre de données plus conséquent aurait assuré une continuité dans la reconstitution du visage masqué, cependant le résultat reste correct dans sa globalité.

posture 5 de m01



posture 3 de m01

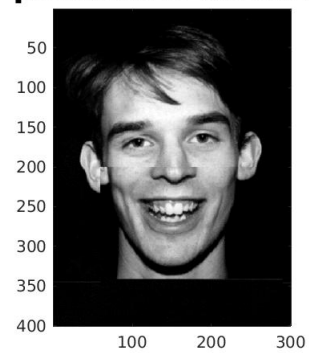


FIGURE 7 – Reconstruction du visage à partir d'un visage masqué.