

EIGEN/FISHER/LAPLACIAN FACES

- But : Prendre en compte les informations importantes qui permettront de reconnaître un visage parmi d'autres
- Approche : Représenter un visage comme une combinaison linéaire d'un ensemble d'images
- Méthodes utilisées :
 - Eigenfaces : Analyse en composantes principales (ACP)
 - Fisherfaces : Analyse discriminante linéaire de Fisher (FLDA/LDA)
 - Laplacianfaces : Projection avec préservation du voisinage (LPP)



(a)



(b)



(c)

EIGEN/FISHER/LAPLACIAN FACES

- Exemple : Etapes du calcul des eigenfaces
 - Constitution d'une base d'images de référence/d'apprentissage
 - Images chargées sous forme de matrices puis transformées en vecteurs

$$\{I_1, I_2, \dots, I_M\}, \text{ where } I_k = \begin{bmatrix} p_{1,1}^k & p_{1,2}^k & \dots & p_{1,N}^k \\ p_{2,1}^k & p_{2,2}^k & \dots & p_{2,N}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{N,1}^k & p_{N,2}^k & \dots & p_{N,N}^k \end{bmatrix}_{N \times N}$$

and $0 \leq p_{i,j}^k \leq 255$.

$$\Gamma_k = \begin{bmatrix} p_{1,1}^k \\ p_{1,2}^k \\ \vdots \\ p_{1,N}^k \\ p_{2,1}^k \\ p_{2,2}^k \\ \vdots \\ p_{2,N}^k \\ \vdots \\ p_{N,1}^k \\ p_{N,2}^k \\ \vdots \\ p_{N,N}^k \end{bmatrix}_{N \times 1}, \text{ where } k = 1, \dots, M \text{ and } p_{i,j}^k \in I_k$$

EIGEN/FISHER/LAPLACIAN FACES

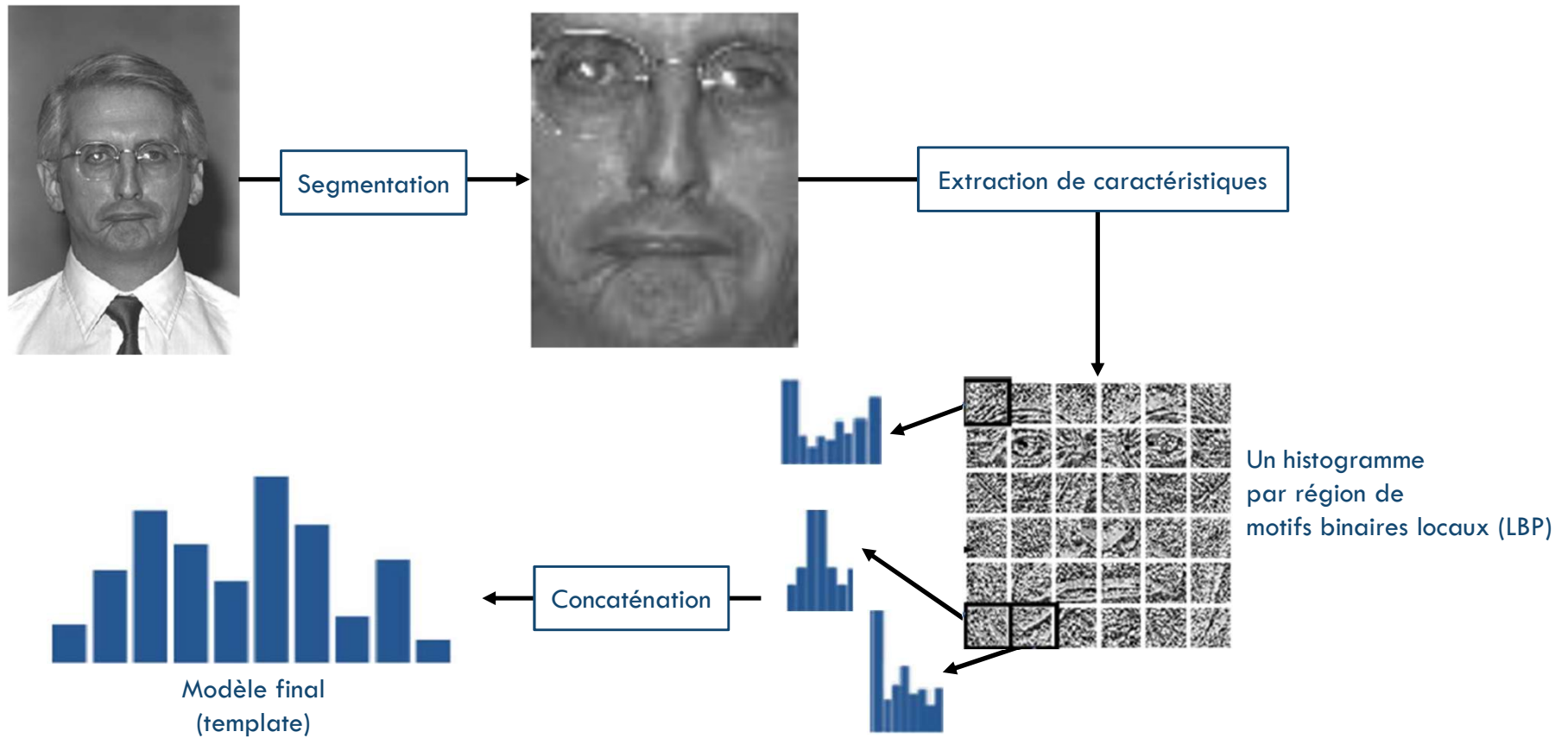
- Exemple : Etapes du calcul des eigenfaces

- Calcul du visage moyen $\Psi = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \Gamma_i$
- Calcul des caractéristiques propres par soustraction du visage moyen $\Phi_i = \Gamma_i - \Psi$
- Calcul de la matrice de covariance

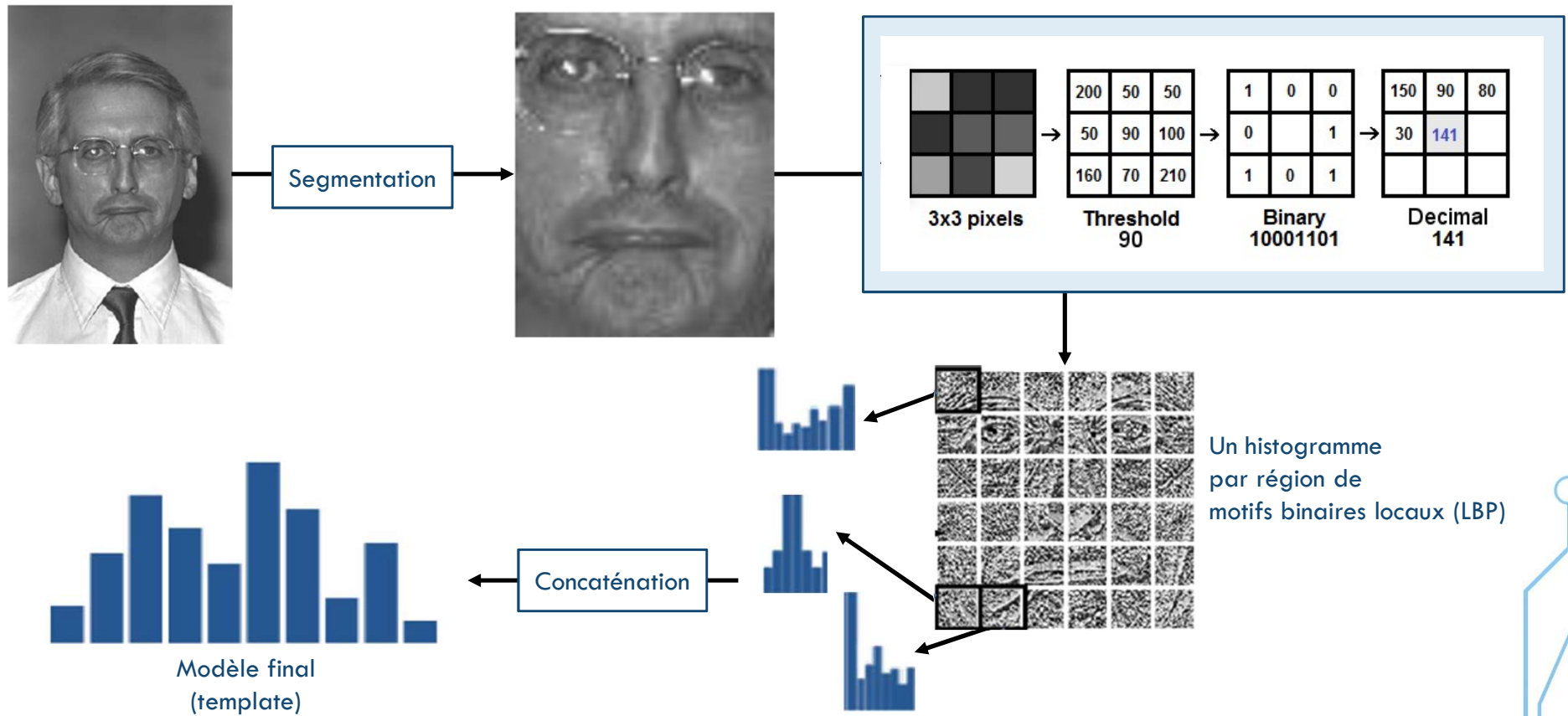
$$C = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \Phi_i \Phi_i^T = AA^T, \text{ where } A = [\Phi_1 \Phi_2 \dots \Phi_M]$$

- Calcul des vecteurs propres u_k (visages propres = eigenfaces) de la matrice de covariance
- Projection de l'image à tester dans l'espace des visages propres (combinaison linéaire)
- Différence entre l'image à tester (après soustraction du visage moyen) et cette image projetée
- Comparaison à un seuil

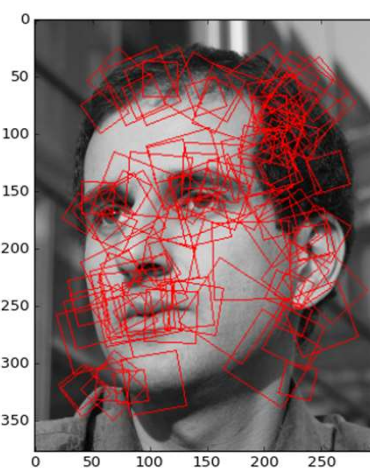
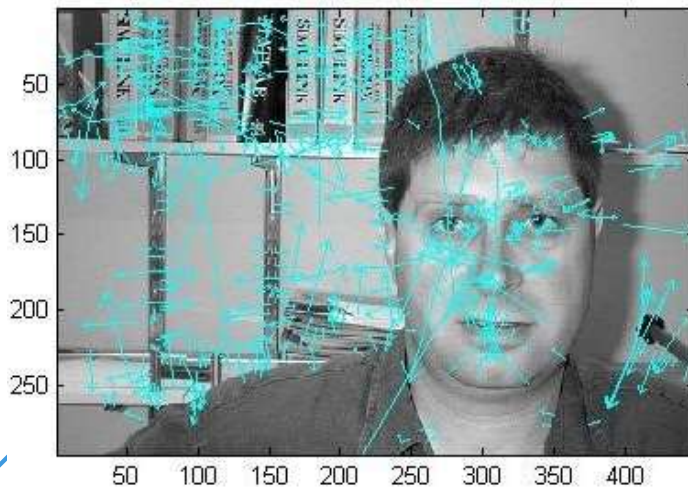
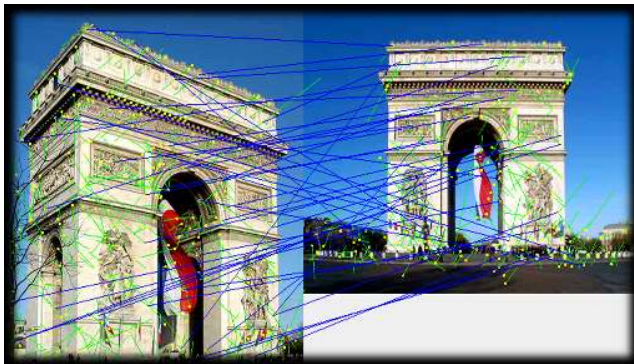
LOCAL BINARY PATTERNS HISTOGRAMS



LOCAL BINARY PATTERNS HISTOGRAMS



SIFT/SURF



- But : Détecter et identifier les éléments similaires entre différentes images numériques
- Informations numériques dérivées de l'analyse locale d'une image
- Caractérisent le contenu visuel de cette image de la façon la plus **indépendante** possible **de l'échelle, du cadrage, de l'angle d'observation et de l'exposition**
- 2 photographies très différentes = descripteurs très différents eux aussi (pouvoir discriminant)
- SIFT : protégé aux États-Unis par un brevet détenu par l'université de la Colombie-Britannique