

# Analyse du visage : identité vs. expressions

## Introduction

**Contexte** : expressions faciales de la langue des signes française (LSF)

**Problématique** : en supposant l'identité et les expressions indépendantes, comment les séparer, à partir d'une analyse vidéo ?

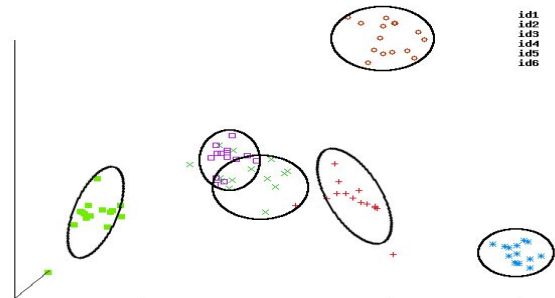
**Application envisagée** : "anonymisation" spécifique à la LSF, *i.e.* dégradation de l'identité sans dégradation des expressions, porteuses de sens.

## Corpus



La base d'apprentissage contient **6 individus** affichant chacun **15 mouvements faciaux**, dont une partie permet de former des expressions spécifiques à la langue des signes française (AU 2 et 4 pour les sourcils ; AU 5, 6, 7, 43 et 44 pour les yeux ; AU 12, 15, 22 et 27 pour la bouche ; AU 36 et 37 pour la langue et AU 33 et 35 pour les joues). Elle est extraite de la base **MMI [1]** (on travaille ici sur les images correspondants aux pics des actions faciales)

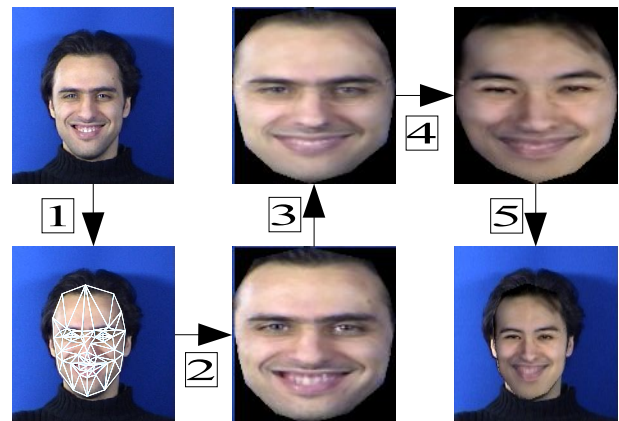
## Sous-espace propre



Sous-espace propre, obtenu par ACP sur la texture et la forme des visages du corpus (ses 3 premières dimensions) : les différentes expressions d'une même identité forment une zone dense.

**Idée** : modéliser le lien entre identité et expressions dans ce sous-espace

## Anonymisation



- 1) Adaptation d'un modèle actif d'apparence (AAM [3])
- 2) Extraction de la texture et de la forme
- 3) Projection sur le sous-espace propre et extraction du paramètre d'expression : équation (2)
- 4) Modification de l'identité : équations (2) puis (1)
- 5) Incrustation

## Modélisation



$$(1) \forall e, p_{e,i} = \bar{p}_i + r_e Q_e$$

$$(2) r_e = (p_e - \bar{p}_i) Q_e^T (Q_e Q_e^T)^{-1}$$

Une modélisation linéaire [2] sur le sous-espace propre, apprise sur l'ensemble de la base, permet de mettre en relation la projection d'un visage expressif et la projection d'un visage neutre. Il est alors possible de changer la partie identitaire pour générer un nouveau visage gardant son expression initiale.

## Perspectives

- modélisation du mélange d'expressions,
- application au suivi des expressions sur une vidéo,
- dégradation d'autres indices visuels (cheveux, vêtements, ...)
- évaluation de l'anonymisation

## Références

- [1] Pantic, M.; Valstar, M.F.; Rademaker, R. & Maat, L. *Web-based database for facial expression analysis* ICME'05  
 [2] Abboud, B.N. *Analyse d'expressions faciales par modèles d'apparence*, thèse de doctorat, UTC, 2004  
 [3] Cootes, T.F.; Edwards, G.J. & Taylor, C.J. *Active Appearance Models* IEEE Trans. on PAMI, 2001, 23, 681-685