

# Equipe AGPIG

## Architecture Géométrie

## Perception Images

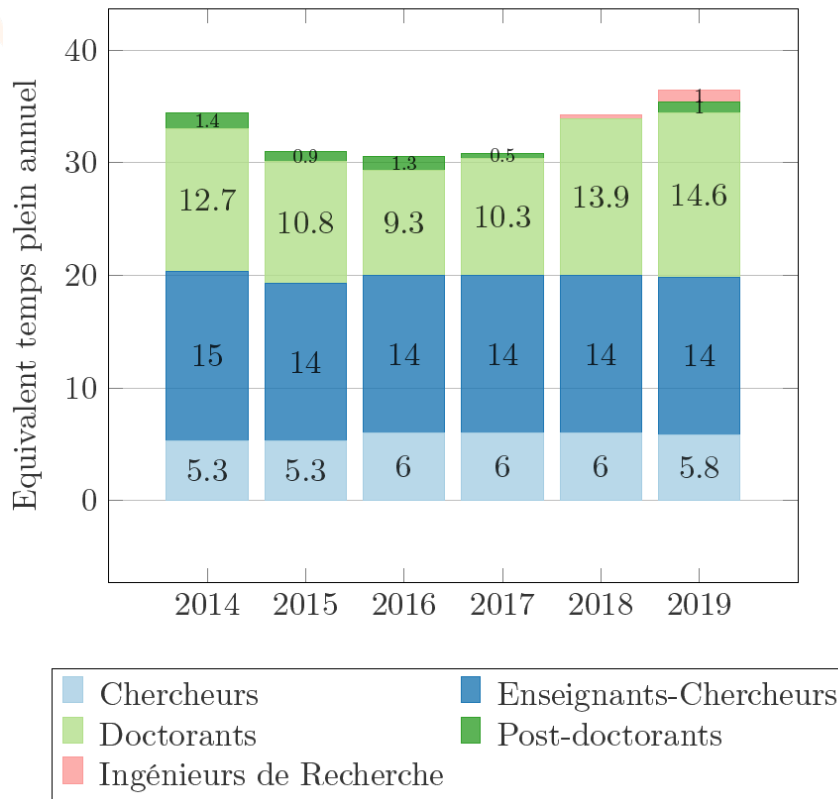
## Gestes

Michèle ROMBAUT  
Isabelle SIVIGNON



# RESSOURCES HUMAINES

Equipe AGPIG : évolution des ressources humaines



Stable : une vingtaine de permanents  
Moyenne d'âge des permanents : 50 ans  
Dont 12 à plus de 50 et 4 à plus de 60 ans  
7 départs prévus avant fin GIPSA 4

Enseignants Chercheurs :

- 6 Professeurs
- 1 MCF HdR
- 7 MCF

Chercheurs CNRS :

- 3 Directeurs de Recherche
- 3 Chargés de Recherche
- 1 Ingénieur de Recherche

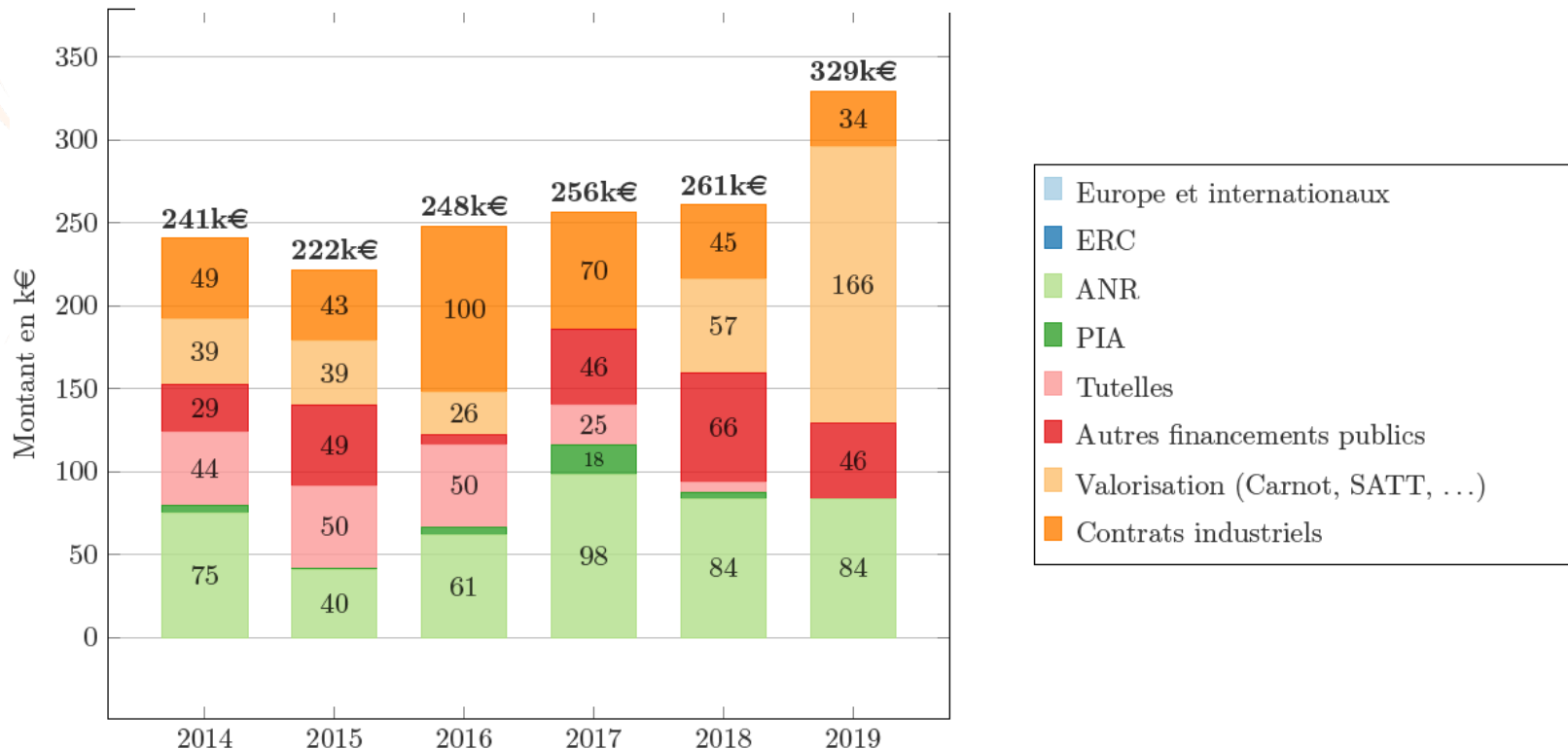


Responsabilités importantes de certains membres



# RESSOURCES FINANCIÈRES

Equipe AGPIG : évolution des ressources financières



## Valorisation :

SATT Linksum projets en maturation : Bertolino (Spooqs) et Houzet (Smooth Control)

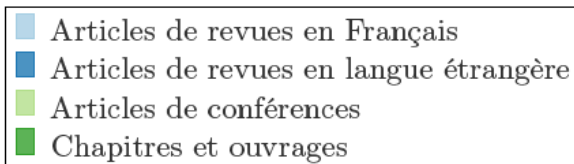
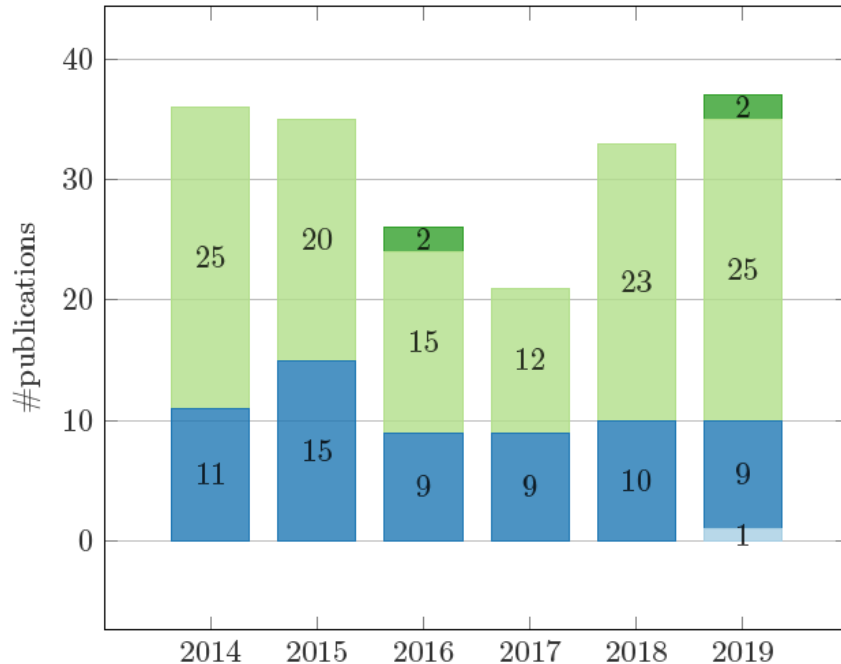
## Financements tutelles :

projets AGIR (Alpes Grenoble Innovation Recherche),  
IRS (Initiative Recherche Scientifique – projets IDEX), PIA Persyval, PEPS CNRS



## RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Equipe AGPIG : publications par type



IEEE Transactions on Image Processing (x2),  
IEEE Transactions on Signal Processing,  
SIAM Journal on Imaging Sciences (x3),  
Discrete and Computational Geometry (x6) ,  
Geometry and Topology,  
Computer Graphics Forum,  
ACM Transactions on Graphics,  
IEEE Transactions on Information Forensics and  
Security (x4),  
Information Sciences,  
Foundations of Computational Mathematics,  
Inverse Problems,  
IEEE Transactions on Affective Computing,  
Computer Vision and Image Understanding,  
Neurocomputing,  
Advances in Computational Mathematics

Articles de revues en langue étrangère	Conférences avec actes	Chapitres d'ouvrages	Ouvrages et direction d'ouvrages	Brevets et logiciels
63	115	4	0	4

# DESRIPTIF DE L'ÉQUIPE

## ✱ Historique

- ▶ Equipe GPIG créée en janvier 2007, devient AGPIG en 2009
- ▶ Co-responsabilité: D. Attali & M. Rombaut (2013-2016)  
M. Rombaut & I. Sivignon (2017-2019)

## ✱ Objectif

- ▶ Former un pôle de compétences sur les images
- ▶ Dénominateur commun : aspect visuel

## ✱ Animation

- ▶ 6 réunions par an avec exposé scientifique
- ▶ Après midi stagiaires fin juin + gouter
- ▶ Décisions politiques collégiales et finances partagées





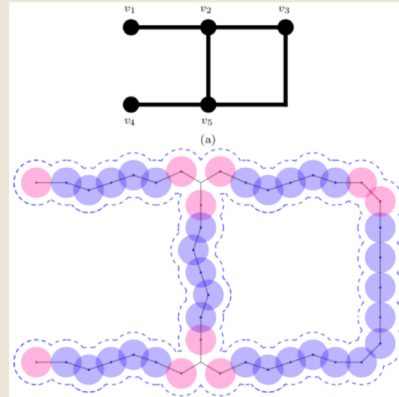
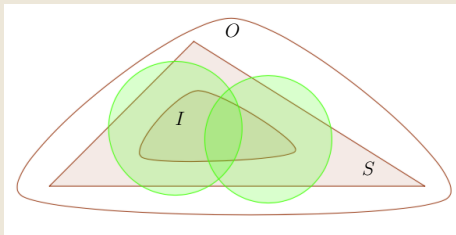
## PROJETS DE RECHERCHE



### ✱ Portage de projets

- ▶ Au niveau national : ANR GATO.
- ▶ Portage académique : FUI PREVIZ, MIVAO et CAPS.
- ▶ Local :
  - ▶ deux projets PEPS CNRS (VEL'OBS et COMP3D)
  - ▶ trois projets **AGIR**.
  - ▶ un projet exploratoire (PIA Persyval)
  - ▶ une équipe-action (PIA Persyval)

### ✱ Projet AGIR : Représentation de formes par union de boules



Approximation de forme à (0,1)-près : le problème est NP-complet en 2D dans le cas général

#### ▶ Approximation à (0,1)-près

- Généralise les modèles classiques d'approximation par union de boules

#### ▶ Quelques résultats

- Complexité : calcul d'une solution avec un nb minimal de boules  
→ problème NP-complet
- Algorithme optimal dans des cas spécifiques

Thèse : NGuay - 2018

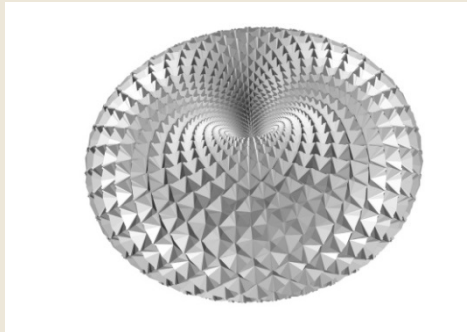
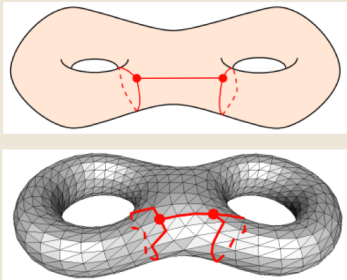
# PROJETS DE RECHERCHE



## ✱ Portage de projets

- ▶ Au niveau national : **ANR GATO**.
- ▶ Portage académique : FUI PREVIZ, MIVAO et CAPS.
- ▶ Local :
  - ▶ deux projets PEPS CNRS (VEL'OBS et COMP3D)
  - ▶ trois projets AGIR.
  - ▶ un projet exploratoire (PIA Persyval)
  - ▶ une équipe-action (PIA Persyval)

## ✱ Projet ANR Graphe, Algorithmique et TOpologie



Plongement d'un graphe sur une surface, et plongement isométrique linéaire par morceaux du tore plat

### ► Partenaires

- Gipsa-Lab, Gscop, LIRMM, IRIF, LIX, Labri, LIF

### ► Algorithmique des plongements

- de graphe sur une surface
- isométriques de surface avec métrique polyédrique

### ► Quelques résultats

- calculer le nb. minimal d'auto-intersections d'une courbe
- borne sur nb. de mouvements pour minimiser les intersections de courbes

Thèses : Després - 2016, Quintanar – 2019, Perret – (en cours)

## COLLABORATIONS INTERNATIONALES



✱ Pas de projets européens



✱ Accueil de 6 doctorants étrangers

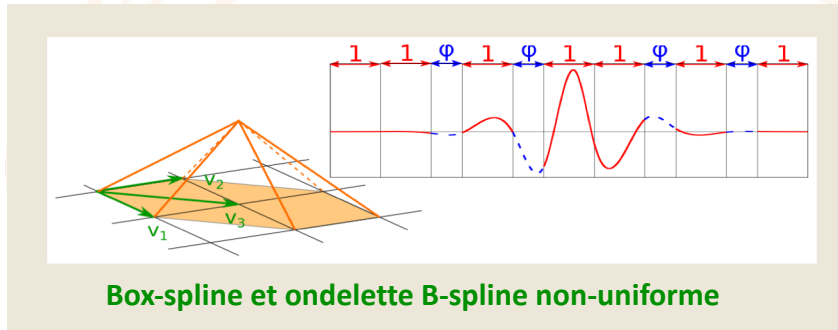
- ▶ Vietnam (2), Liban, Espagne, Mexique, Maroc



✱ Séjours longs à l'international

- ▶ 10 mois Japon L. Condat (JSPS) – algorithmes de splitting pour l'optimisation convexe
- ▶ 12 mois Durham (UK) Gérot (délégation CNRS)

### ✱ Schémas de subdivision non conventionnels



#### ▶ Prédicteur d'une analyse multi-résolution bi-orthogonale

- caractérisation des Box-splines compatibles
- B-splines sur une hiérarchie définie par L-système

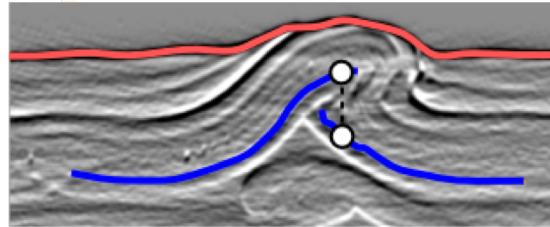
Collaborations : Durham UK (délég. CNRS), Cambridge (UK), LJK (Grenoble)



# COLLABORATIONS INDUSTRIELLES (1)

## ✳ Gestion des horizons multivalués

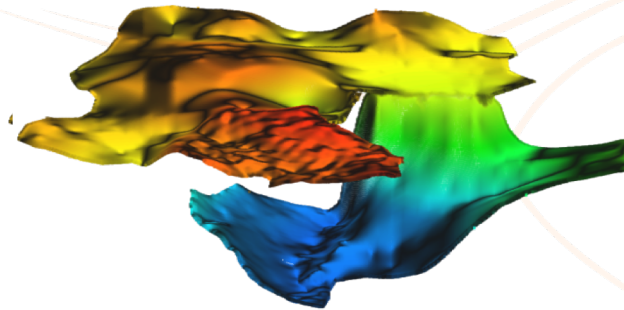
- ▶ Thèse CIFRE Joseph Baudrillard
- ▶ Encadrement PAVI et G&F
- ▶ Best paper Geographic Information Systems Theory 2018



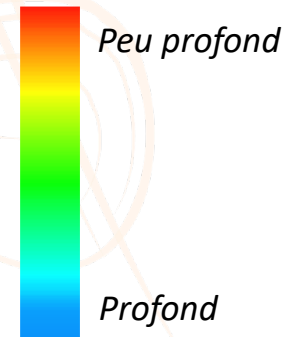
Horizons multi-valués



Décomposition en patches mono-valués



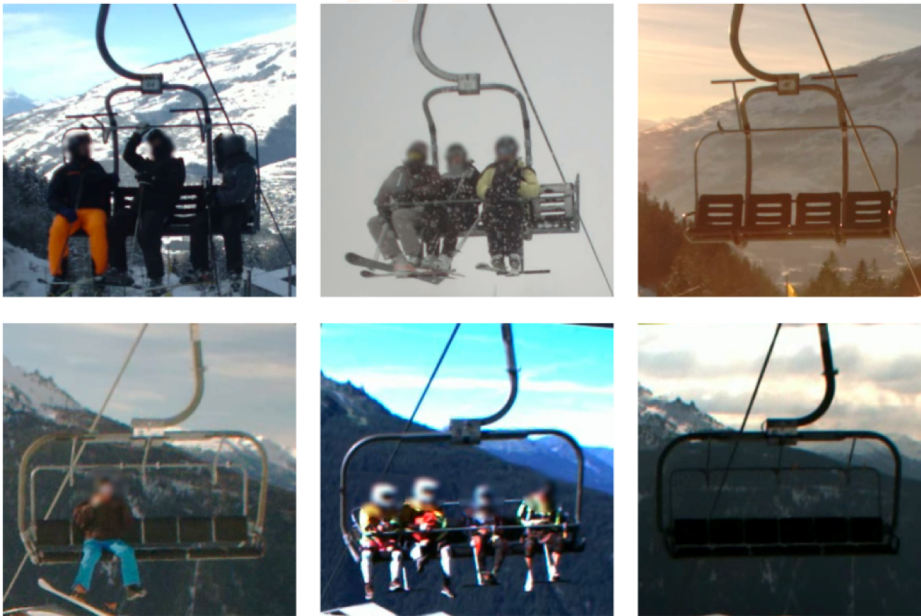
Connexion continue des patches



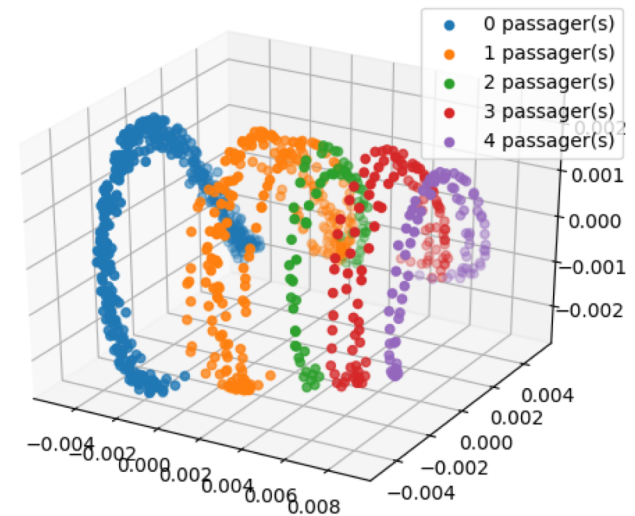
## COLLABORATIONS INDUSTRIELLES (2)

bluecime

- ✳ Système de surveillance pour la sécurité des personnes sur les télésièges
  - ▶ Thèse de Julien Muzeau (début 2017)
  - ▶ FUI MIVAO (MONTAGNE INNOVANTE, VISION ET APPRENTISSAGE PAR ORDINATEUR)
  - ▶ Partenaires : Bluecime (38), Sofival (75), Université Jean Monnet - Laboratoire Hubert Curien (42), Domaine skiable de Valmorel (73)



Variabilité des images

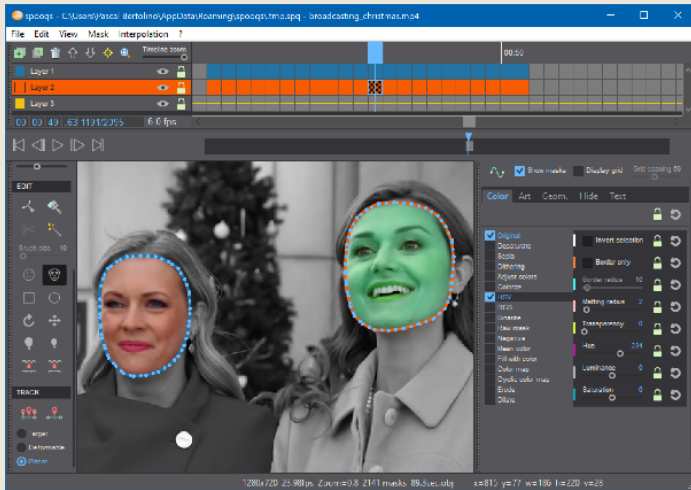


Comptage du nombre de personnes  
(cartes de diffusion)

## PROJETS EN MATURATION

### ✳ Deux projets en maturation SATT Linksium

- ▶ P. Bertolino (Spooqs)
- ▶ D. Houzet (Smooth Control)



### ✳ Projet Sensarea – Spooqs

- ▶ Sensarea en licence libre : pas de vente.
- ▶ Téléchargé au minimum 70 000 fois.
- ▶ Logiciel Spooqs d'édition de vidéos pour le grand public
  - ▶ détournage d'objets avec des outils interactifs
  - ▶ Suivi d'objets
  - ▶ Application de filtre pour modifier le rendu
- ▶ Intégration de l'IA pour faire la détection de visage

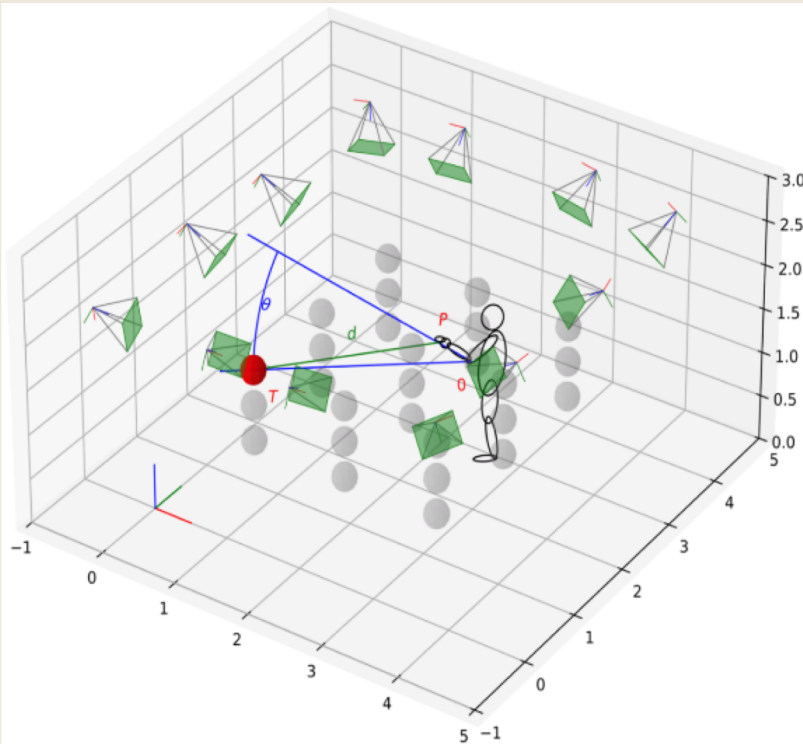


Spooqs : logiciel d'édition d'images et de vidéos



# COLLABORATIONS INTER-THÈMES

## ✳ Substitution visuo-auditive



Guidage à l'aveugle vers une cible par le son

- ▶ Pallier les situations de handicap visuel
- ▶ Trouver le codage sonore qui offre le meilleur compromis temps d'atteinte/confort
- ▶ Evaluation :
  - Plate-forme de prototypage virtuel
- ▶ Collaboration inter thème PAVI – AAA
- ▶ Collaboration avec le LPNC (Grenoble)

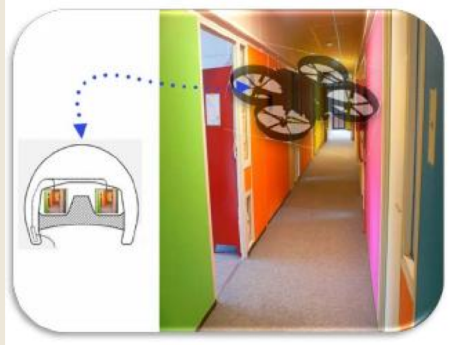
### Plateforme : MOCA

- Capture de mouvement
- Utilisateur dans un monde virtuel



# THÈME ÉMERGEANT : VISION ET ROBOTIQUE

## ✳ Asservissement visuel embarqué de drone



Téléopération d'un drone dans un couloir

- ▶ Développements logiciels sur puce (navigation et commande)
- ▶ Développement de systèmes de navigation embarqués multi-architectures (microprocesseur-GPU-FPGA)
- ▶ Navigation en environnement virtuel en 3D

Plateforme : MOCA



## ✳ Perception et navigation pour robot compagnon



Recherche d'une personne par le robot compagnon

- ▶ Robot → système de perception.
- ▶ Localisation du robot en environnement intérieur non cartographié méthodes basées sur le SLAM
- ▶ Détection de personnes par le son ou par l'image et déplacement adapté
- ▶ Analyse de la situation de la personne

Plateforme : Attentive  
robot de type Qbo et robot de type Robert.



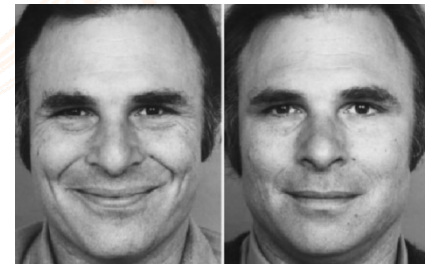
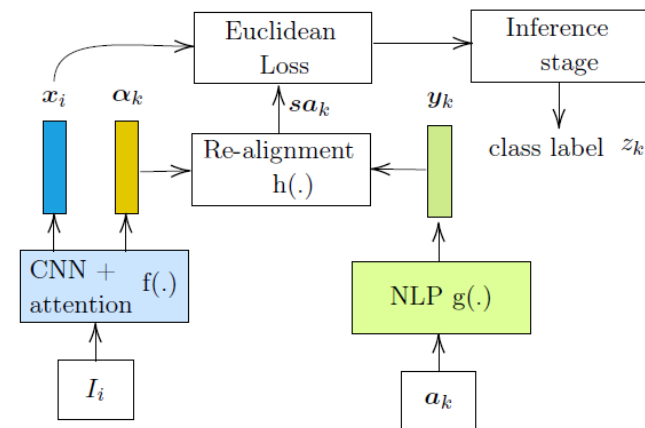
# THÈME ÉMERGEANT : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR L'IMAGE

## ✳ Reconnaissance d'expression faciale

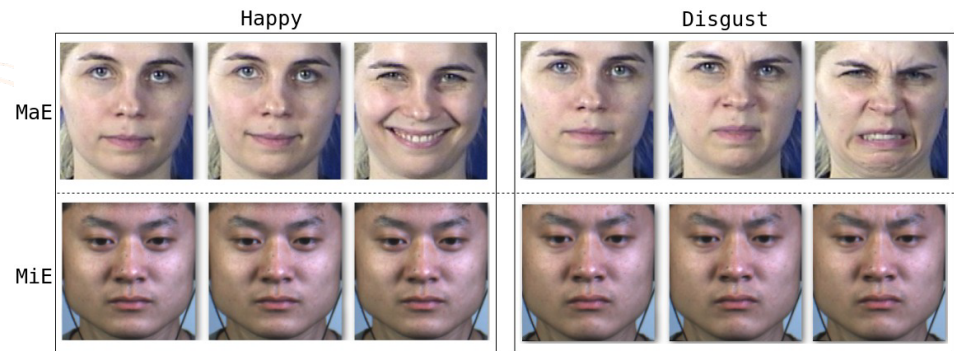
- Thèse de Dawood Al Chanti (2019)
- IEEE Transaction on Affective Computing
- Détection des micro-expressions faciales : détection d'anomalies



Plateforme : Persee



Macro expressions jouée ou naturelle



Macro expressions et micro expression

Fusion de  
l'adaptation de domaine et zero shot learning



## LA SUITE !

### ✱ Centres d'intérêt qui se sont déplacés

- ▶ Perception et robotique
- ▶ Intelligence artificielle pour l'image et la vidéo
- ▶ Départ d'un DR et de deux CR (G&F)

### ✱ Gipsa 4

- ▶ **Perception et Analyse de Vidéos et d'Images** → ACTIV et Copernic (partie robotique) - (Pôle Sciences des Données)
- ▶ **Adéquation Algorithme Architecture** → Copernic (Pôle Sciences des Données)
- ▶ **Géométrie & Formes** → Pôle Géométrie Apprentissage Information Algorithmes