

Reconnaissance et Extraction de Pièces d'identité



Olivier Augereau, Nicholas Journet, Jean-Philippe Domenger
augereau@labri.fr - <http://www.labri.fr/perso/augereau/>

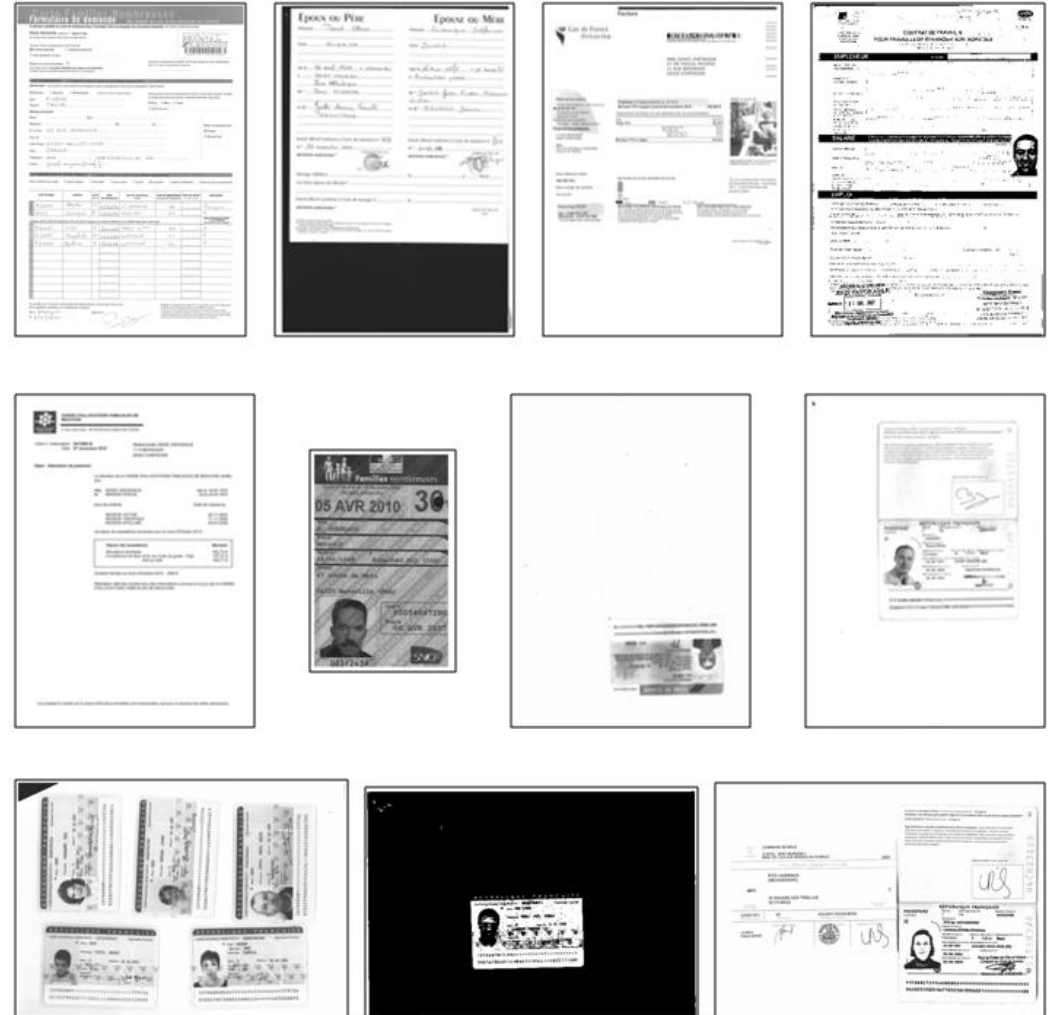
Introduction

Objectifs

- Rechercher un document dans une base conséquente et variée
- Précision 100%

Contexte

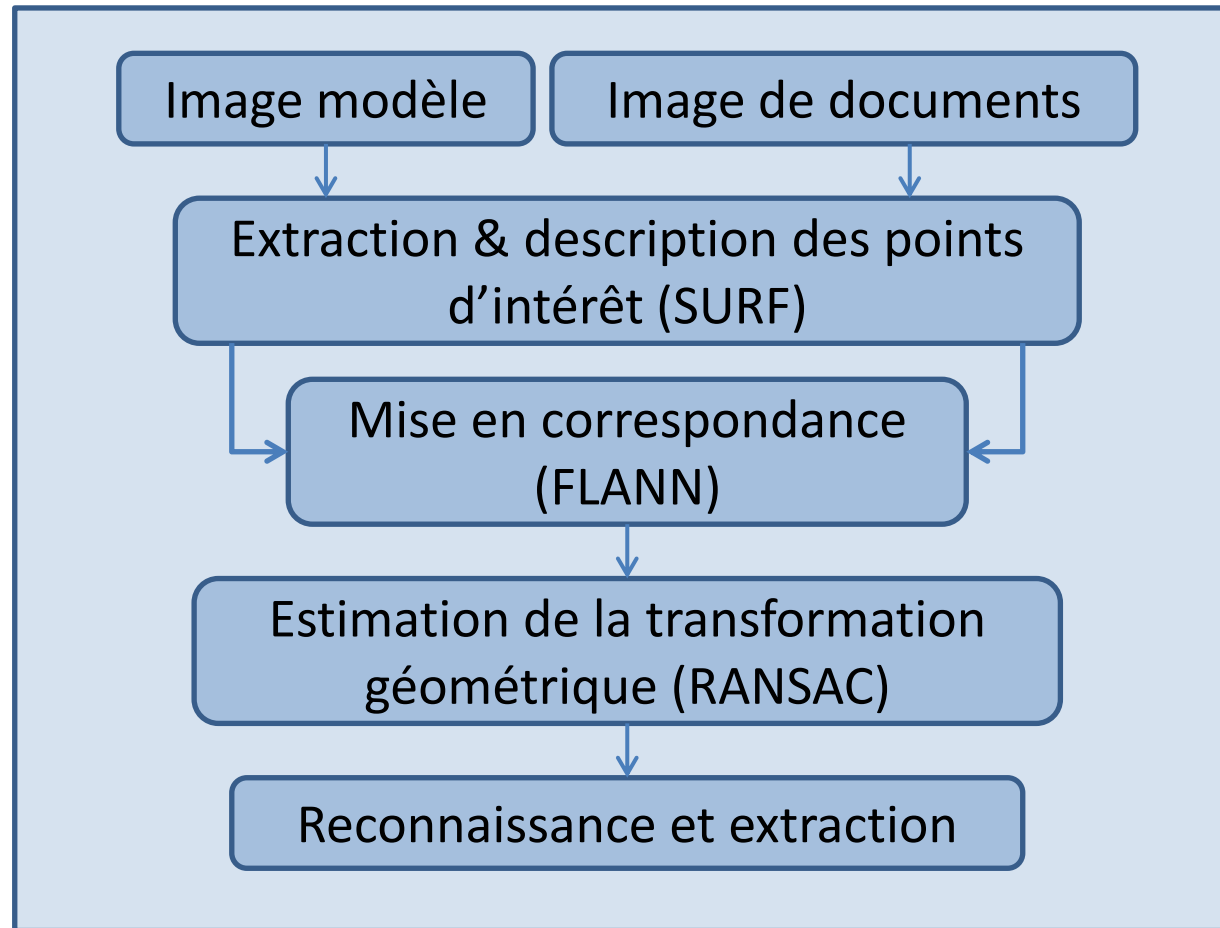
- Documents semi-structurés
- Déformations géométriques
- Distorsions locales
- Information manquantes
- Qualités variables



Plan

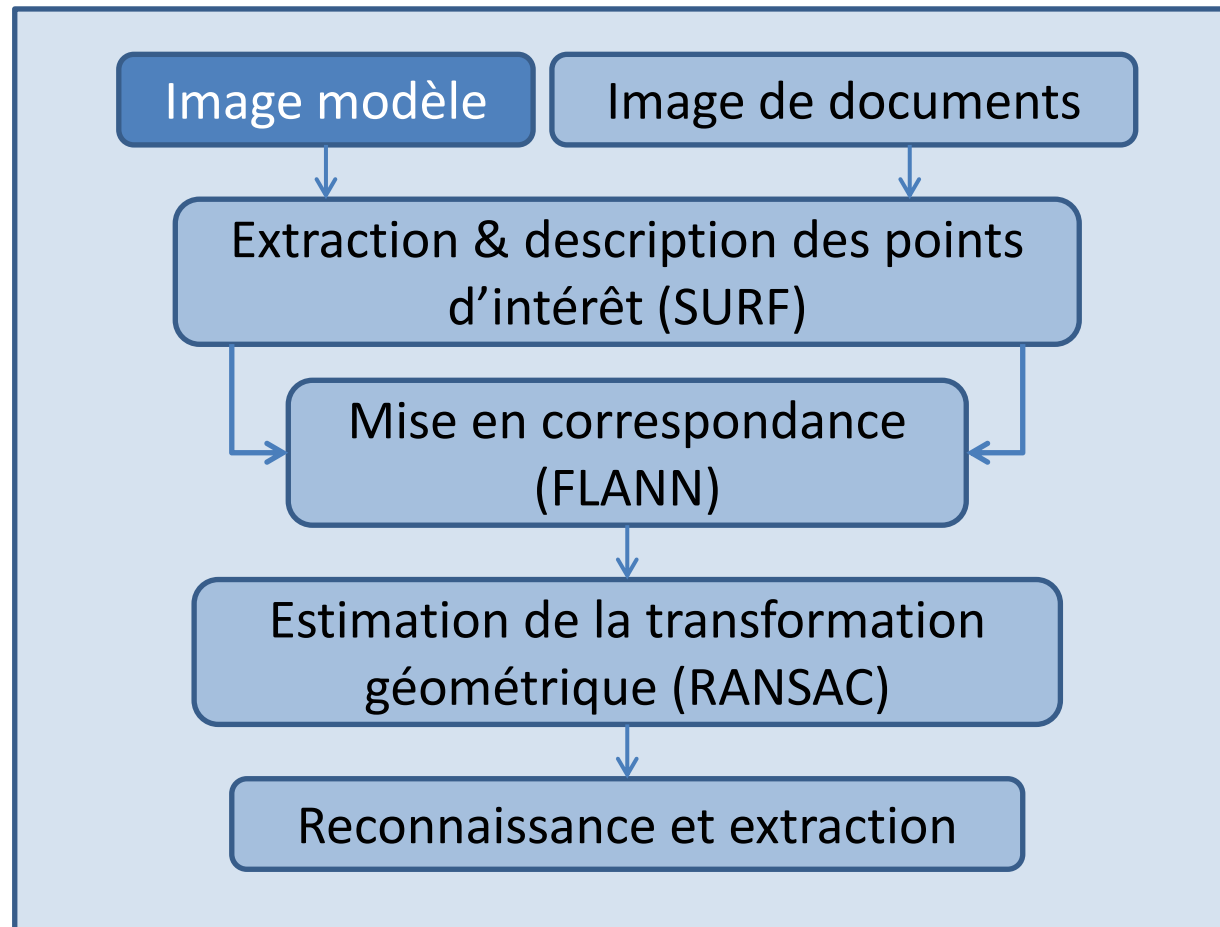
1. Introduction
2. Mise en correspondance de documents
 1. Création du modèle
 2. Détection et description des points d'intérêt
 3. Mise en correspondance des points
 4. Estimation de la transformation géométrique
3. Test sur bases réelles
 1. Recherche de pièces d'identité en NdG et N&B
 2. Multi-détection
4. Conclusion

Mise en correspondance de documents



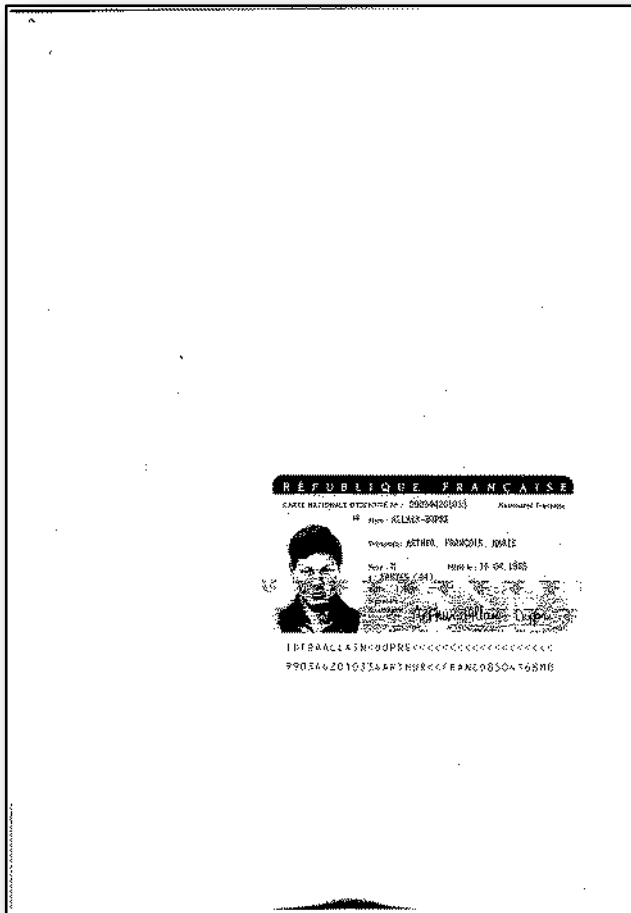
Méthodologie

Création de l'image modèle



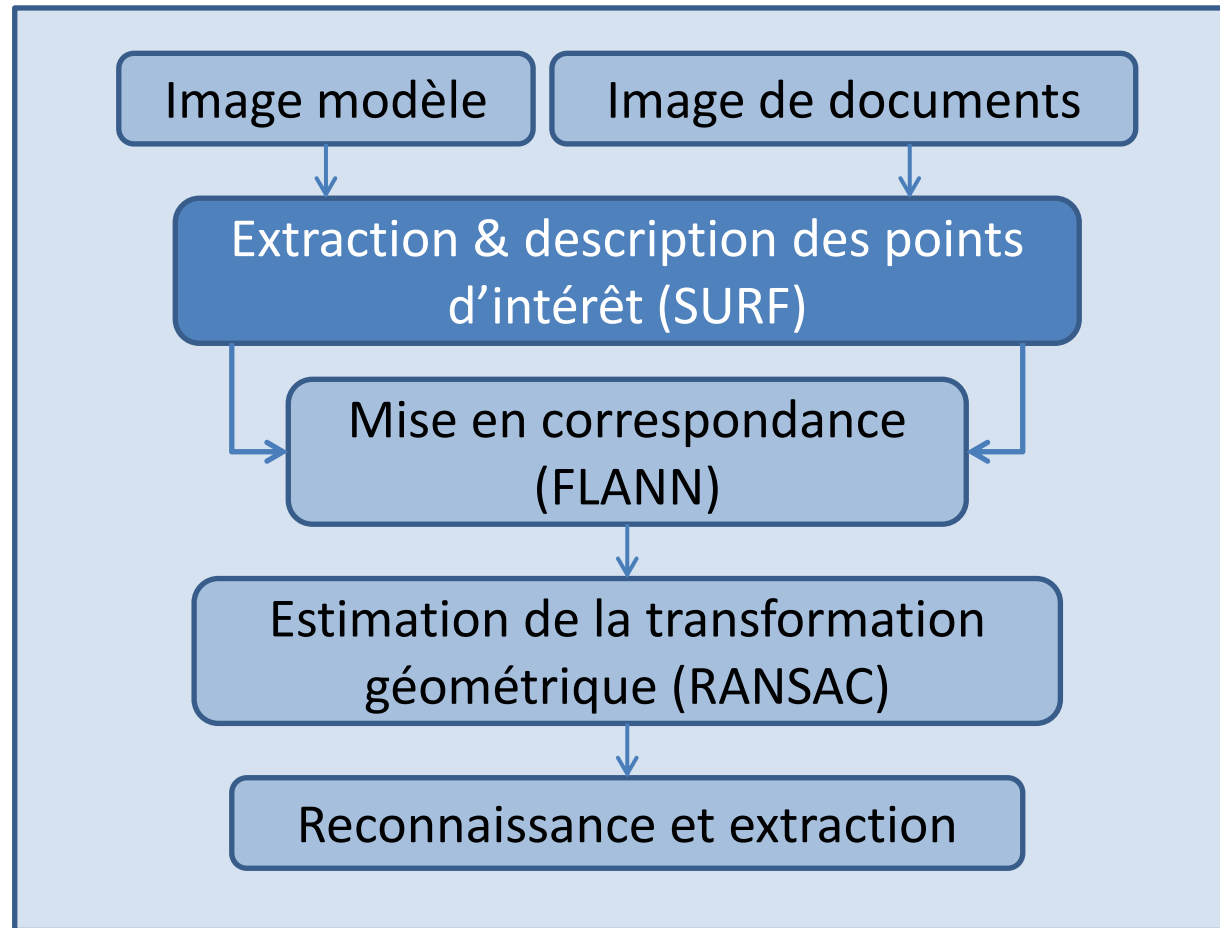
Méthodologie

Création de l'image modèle



R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E	
CARTE NATIONALE D'IDENTITÉ N° :	Nationalité Française
Nom :	
Non d'usage :	
Prénom(s) :	
Sexe :	Né(e) le :
à :	
Signature du	
IDFRA	

Extraction et description des points d'intérêt



Méthodologie

Extraction et description des points d'intérêt

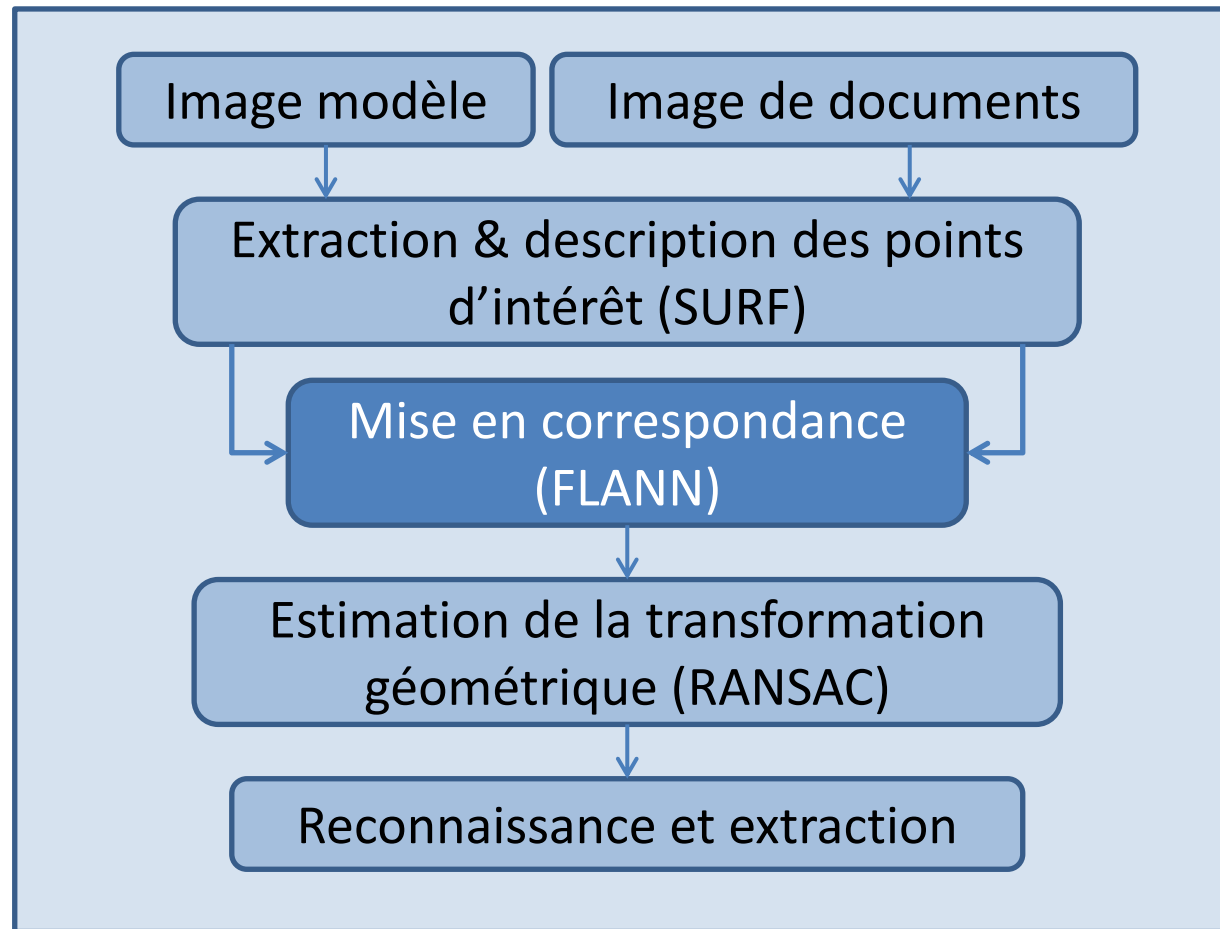
SURF¹ : Speeded-Up Robust Features

- Extraction de points d'intérêt (zone de changement d'intensité)

Robuste : changement d'échelle, rotation, translation, luminosité, flou.
Rapidité d'exécution

⇒ Ensemble de points d'intérêt (vecteur de 64 caractéristiques, orientation, échelle).

Mise en correspondance des points



Méthodologie

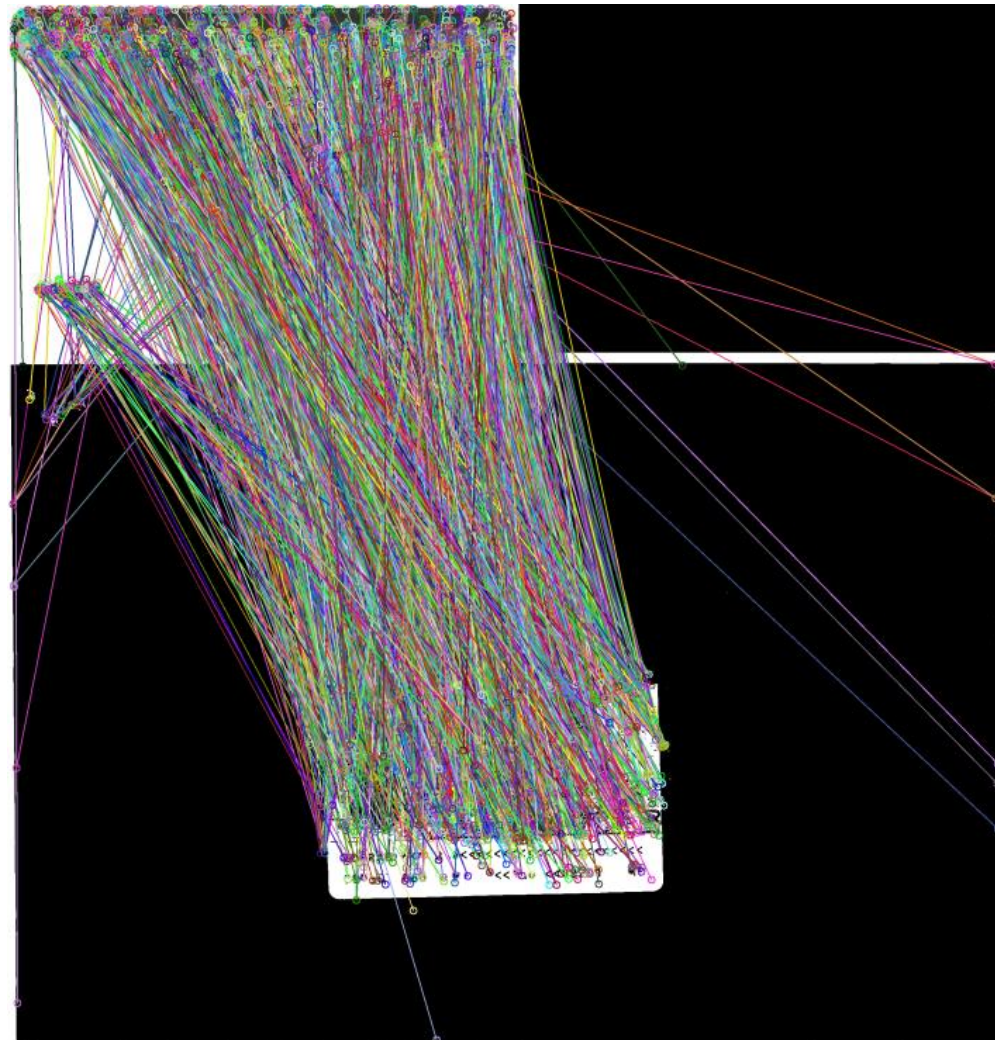
Mise en correspondance des points

FLANN¹ : Fast Approximate Nearest Neighbor

2438 Points d'intérêt

2438 mises en correspondance

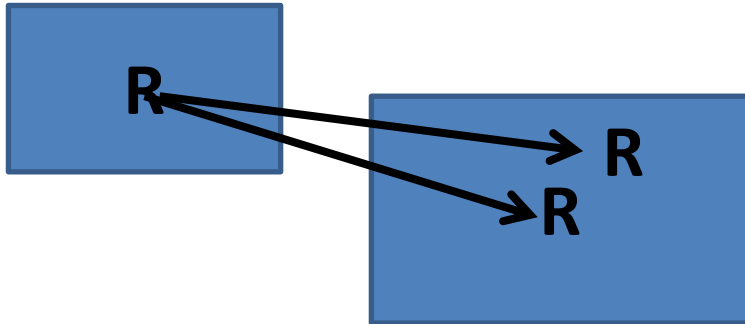
7498 Points d'intérêt



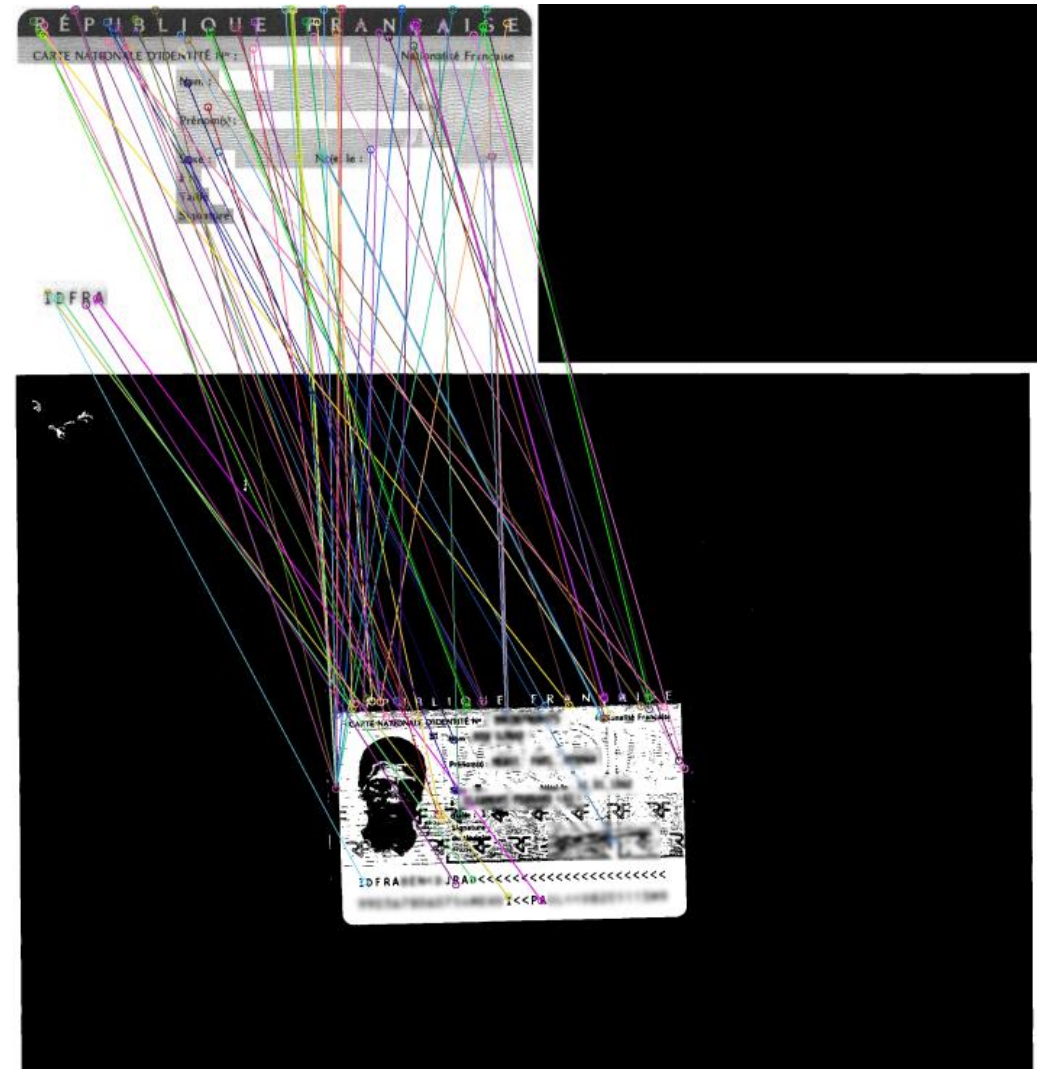
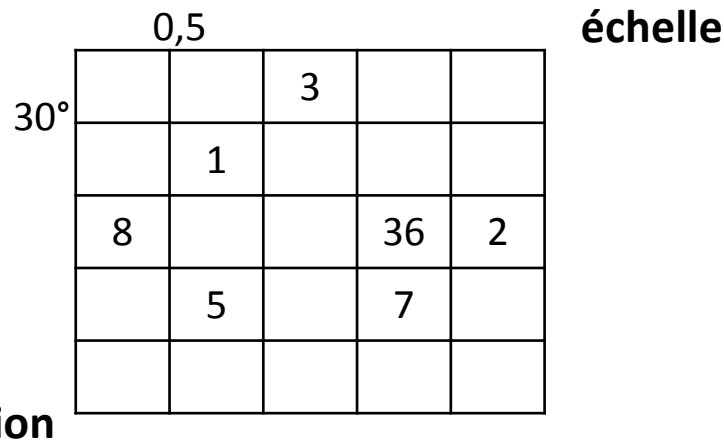
Mise en correspondance des points

Filtrage

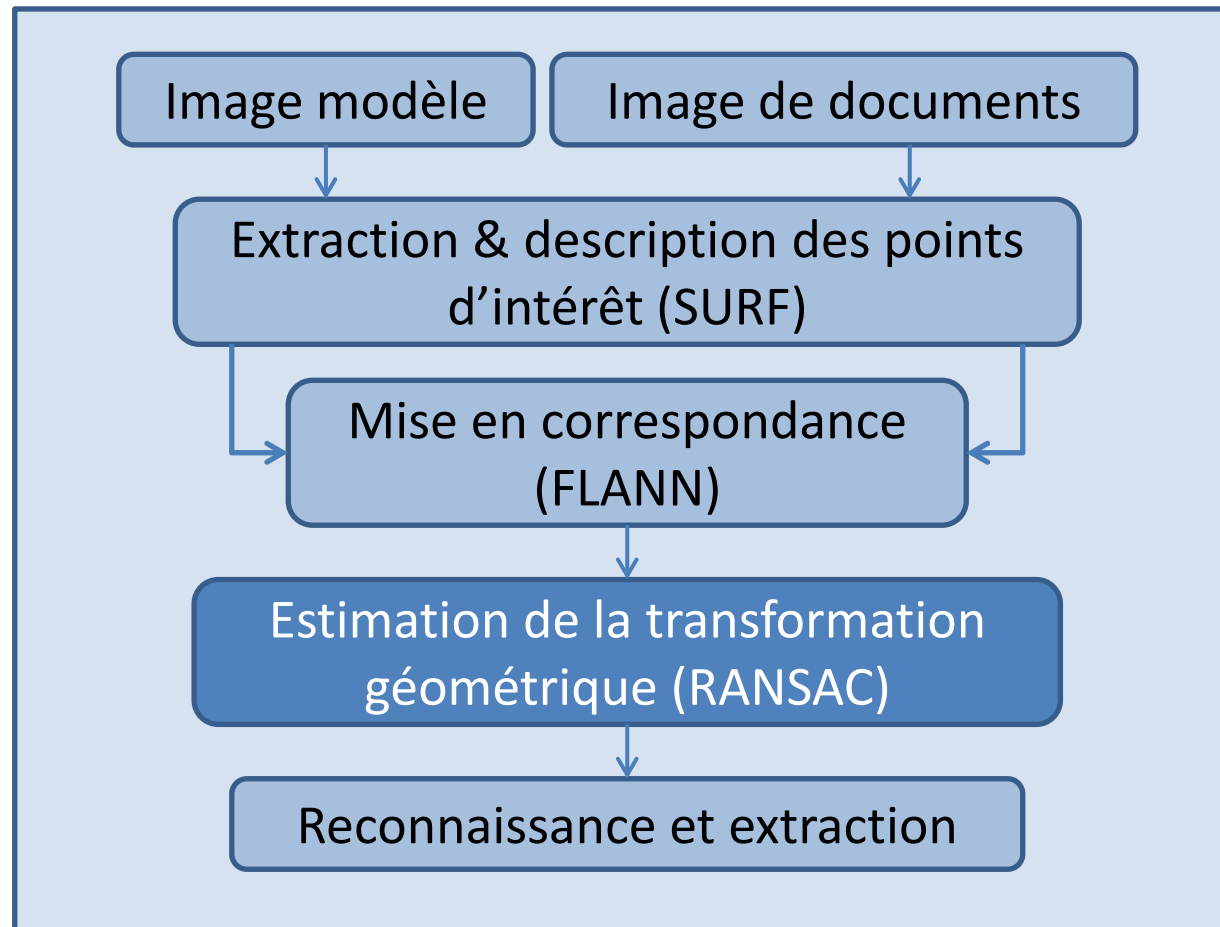
Unicité



Vote : orientation et échelle (Hough)



Estimation de la transformation géométrique



Méthodologie

Estimation de la transformation géométrique

RANSAC¹ : RANdom Sample Consensus

4 étapes :

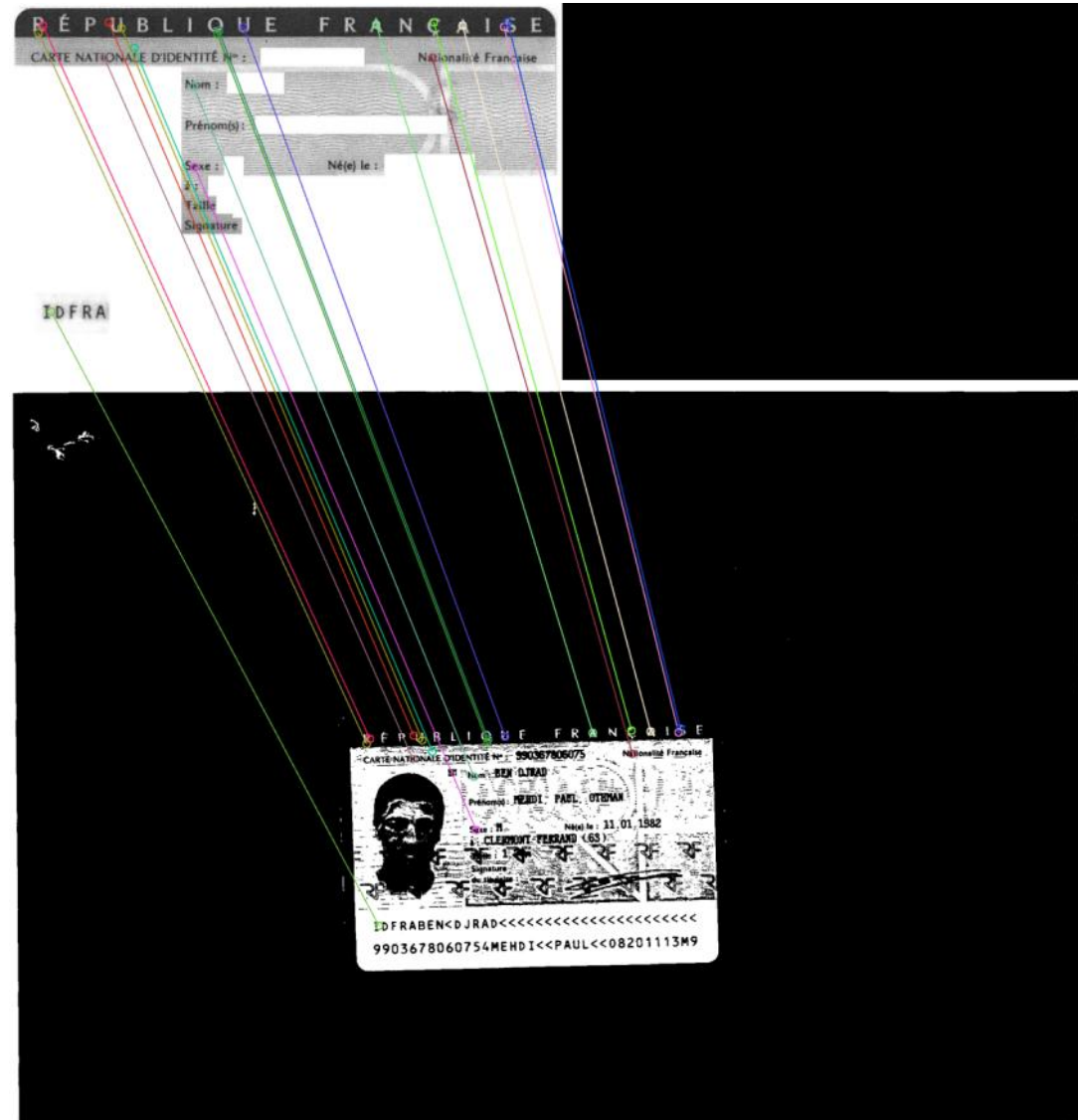
- Deux mises en correspondance sont tirées au hasard.
- La transformation correspondante est calculée

$$M_t. \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha.\cos(\theta) & -\sin(\theta) & T_x \\ \sin(\theta) & \alpha.\cos(\theta) & T_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix}$$

- On calcul le nombre d'inliers (N_i).
- On boucle n fois et on renvoie la meilleure transformation ($N_{i_{\max}}$)

⇒ Si $N_{i_{\max}}$ est supérieur à un seuil fixé alors la transformation est validée.

Estimation de la transformation géométrique



17 mises en correspondances

Tests sur bases réelles

BDD1

- 1080 images
- N&B (binarisé par le scanner)
- 200 ppp
- A4

483 cartes d'identité françaises
89 passeports français
508 images de différents types.

BDD2

- 557 images
- NdG
- 300 ppp
- A4

91 cartes d'identité françaises
17 passeports français
449 images de différents types

Tests sur bases réelles

R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E

CARTE NATIONALE D'IDENTITÉ N° : _____ Nationalité Française

Nom : _____
Nom d'usage : _____
 Prénom(s) : _____

Sexe : **M** Né(e) le : _____
 à : _____

Signature
 du _____

IDFRA

R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E

CARTE NATIONALE D'IDENTITÉ N° : _____ Nationalité Française

Nom : _____

Prénom(s) : _____

Sexe : _____ Né(e) le : _____
 à : _____

Taille _____
 Signature _____

IDFRA

PASSEPORT
 PASSPORT

R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E

Type/Type Code du pays/Country code Passeport n°/Passport no
 FRA _____

Nom/Surname (1) _____

Prénoms/Given names (2) _____

Nationalité/Nationality (3) Sexe/Sex (5) Taille/Height (12) Couleur des yeux/Colour of eyes (13)

Date de naissance/Date of birth (4) Lieu de naissance/Place of birth (6)

Date de délivrance/Date of issue (7) Autorité/Authority (9)

Date d'expiration/Date of expiry (8)

REPUBLIQUEFRANCAISE-REPUBLIQUEFRANCAISE REPUBLIQUEFRANCAISE-REPUBLIQUEFRANCAISE REPUBLIQUEFRANCAISE

P<FRA

PASSEPORT
 PASSPORT

R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E

Type/Type Code du pays/Country code Passeport n°/Passport no
 FRA _____

Nom/Surname (1) _____

Prénoms/Given names (2) _____

Nationalité/Nationality (3) Sexe/Sex (5) Taille/Height (12) Couleur des yeux/Colour of eyes (13)
 Française _____

Date de naissance/Date of birth (4) Lieu de naissance/Place of birth (6)

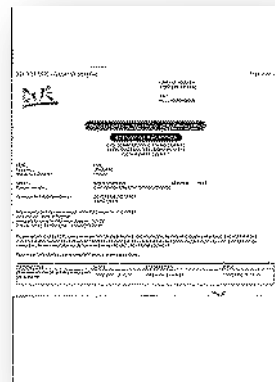
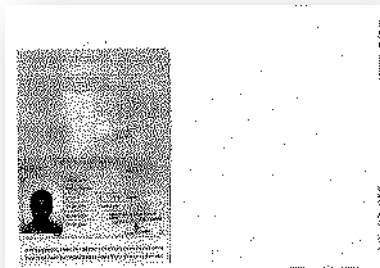
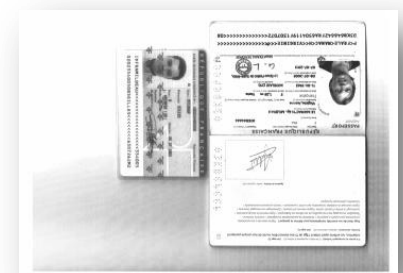
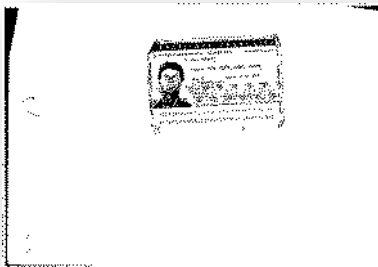
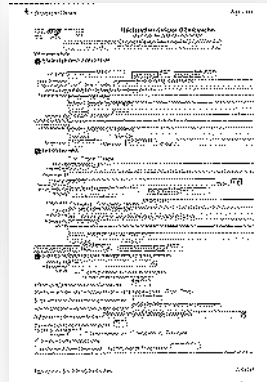
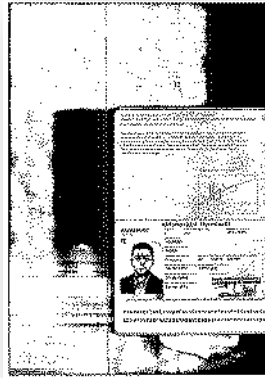
Date de délivrance/Date of issue (7) Domicile/Residence (11)

Autorité/Authority (9) _____

Date d'expiration/Date of expiry (8)

P<FRA

Tests sur bases réelles



Tests sur bases réelles

Métriques

- Rappel = $VP / (VP + FN)$
- Précision = $VP / (VP + FP)$

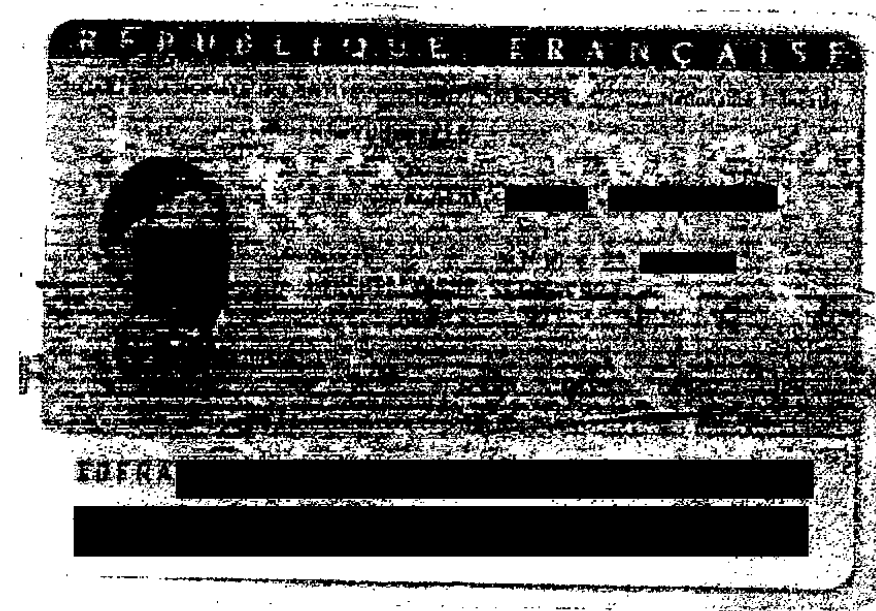
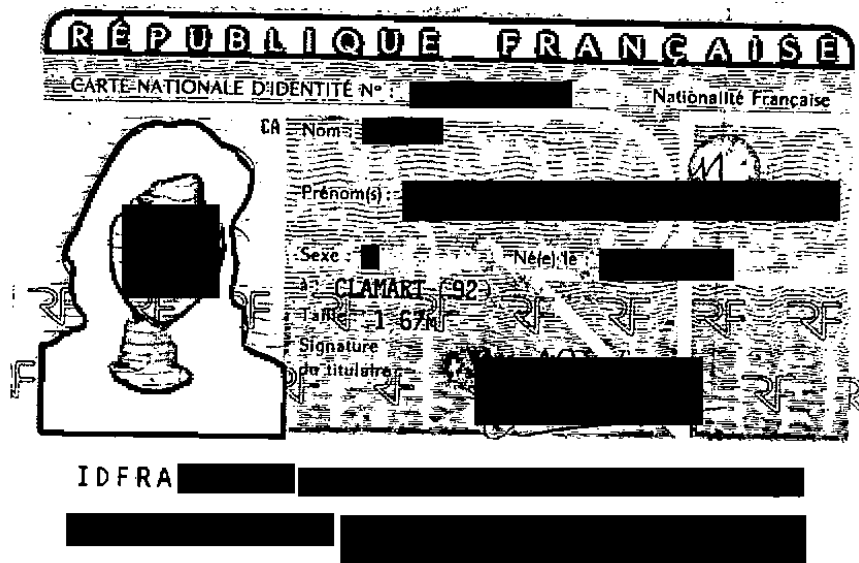
BDD1 (N&B)

Modèles	Rappel	Précision
Carte Id (N&B)	0,96	1
Passeport (N&B)	0,97	1
Carte Id (NdG)	0,76	1
Passeport (NdG)	0,85	1

BDD2 (NdG)

Modèles	Rappel	Précision
Carte Id (NdG)	0,97	1
Passeport (NdG)	0,94	1
Carte Id (N&B)	0,97	1
Passeport (N&B)	0,59	1

Tests sur bases réelles



Exemple d'images non détectées

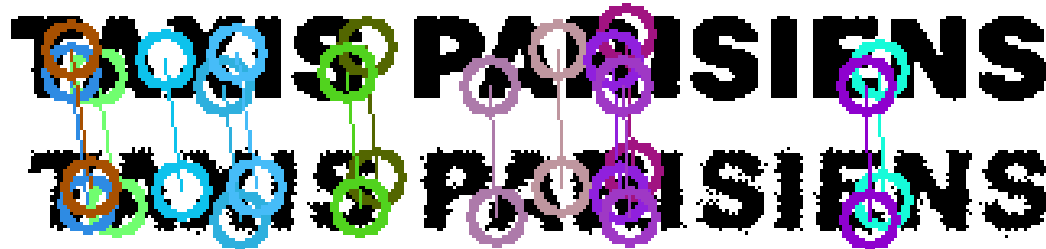
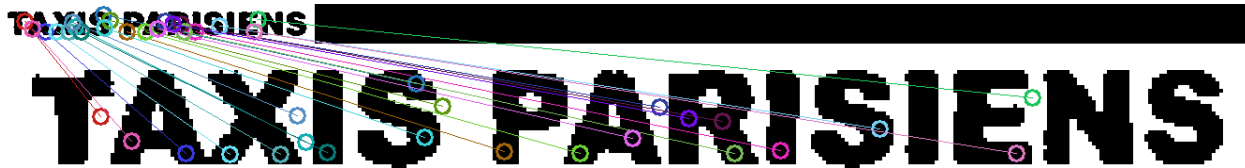
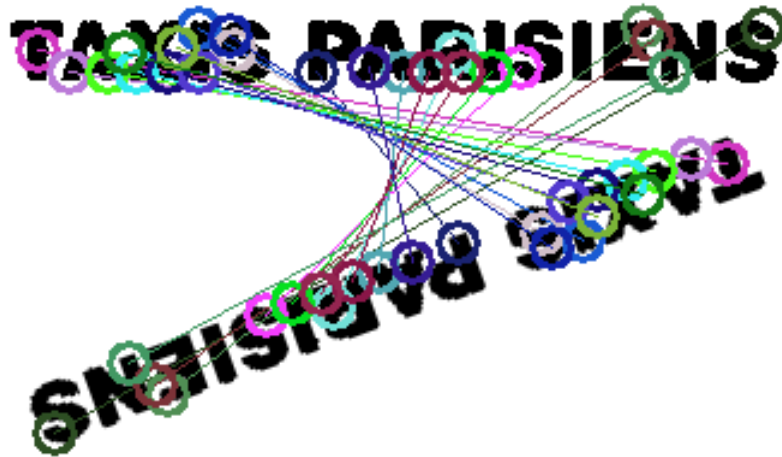
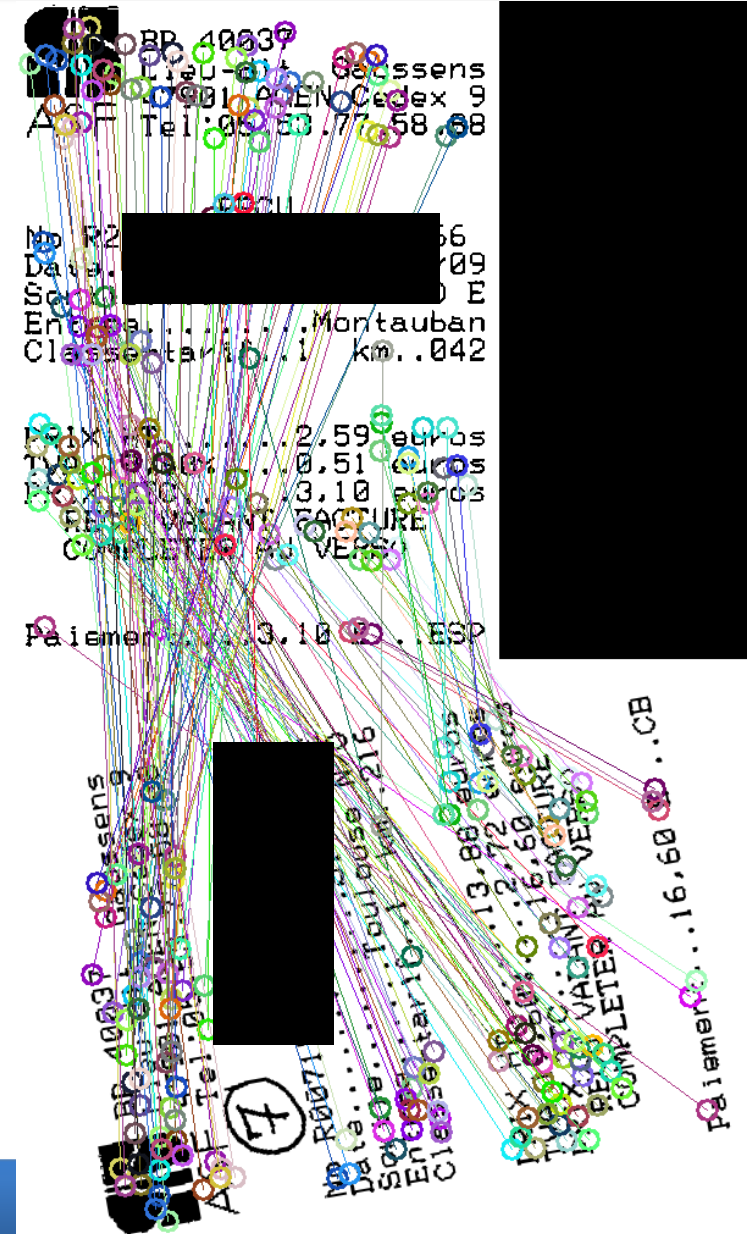
Multi-détection

- Si une carte est détectée, on la remplace par une zone blanche
- On traite à nouveau entièrement l'image



Modèles	Nb d'im	Nb de doc	Nb de doc trouvés
Carte Id (NdG)	29	83	82
Passeport (NdG)	3	6	6

Extension de la méthode

BP 40039
 63000
 AGEN Cedex 9
 Tel: 05 53 77 58 68

No R2
 Date
 S
 Ent
 Classe

Montauban
 km..042

2,59 euros
 0,51 euros
 3,10 euros

FACTURE
 COMPLETE

Paiement 3,10 ESP

BP 40039
 63000
 AGEN Cedex 9
 Tel: 05 53 77 58 68

No R0071
 Date
 S
 Ent
 Classe

Toulouse
 km..216

13,80 euros
 2,72 euros
 16,60 euros

FACTURE
 COMPLETE

Paiement 16,60 CB

Extension de la méthode

07/12/2009 ① [REDACTED] 08/12/2009 ② [REDACTED] 09/12/2009 ③ [REDACTED] ④ [REDACTED]

1 Repas 13€ 1 Repas 15€ 1 Repas 13€

SARL LE ROSSIGNOL
39, Rue Jean Jaurès
92300 LEVALLOIS
Tél. : 01 47 39 04 88
R.C.S. Nanterre B 421 102 435

SARL LE ROSSIGNOL
39, Rue Jean Jaurès
92300 LEVALLOIS
Tél. : 01 47 39 04 88
R.C.S. Nanterre B 421 102 435

SARL LE ROSSIGNOL
39, Rue Jean Jaurès
92300 LEVALLOIS
Tél. : 01 47 39 04 88
R.C.S. Nanterre B 421 102 435

RESTAURANT JAPONAIS
[REDACTED]
92300 LEVALLOIS-PERRET
TEL : 01 49 68 81 01
R.C.S : 519 792 529 NANTERRE

FACTURE

(SURPLACE) Le 10-12-2009

REPAS : 1

TOTAL EURO : 15.40

TVA 5.50%	TOTAL HT	TOTAL TVA	TOTAL TTC
	14.60	0.80	15.40

I DE VOTRE VISITE
ET A BIENTOT



SARL LE ROSSIGNOL
39, Rue Jean Jaurès
92300 LEVALLOIS
Tél. : 01 47 39 04 88
R.C.S. Nanterre B 421 102 435

RATP
BUS [REDACTED] OR 78 28/04/09 [REDACTED] ①

N° C [REDACTED]

Paiement par carte: [REDACTED] // NDF

39 - 0014 [REDACTED] 01 47 39 04 88

Montant total TTC : 26.80€ [REDACTED] 25.40€ [REDACTED] TVA 5.50%

TICKET A CONSERVER

Conclusion

Avantages:

- Pas de : filtrage, redressement, segmentation, analyse mise en page, OCR
- Robustesse : rotation, zoom, bruit, fortes distorsions locales
- Précision 100%
- Adaptable facilement (tickets SNCF, restaurant, ...)

Paramètres:

- Création modèle
- Seuil inliers

Perspectives :

- Utilisation des BoVW
 - Pré-filtrage avant mise en correspondance
 - Note de similarité en cas de non détection

Merci de votre attention

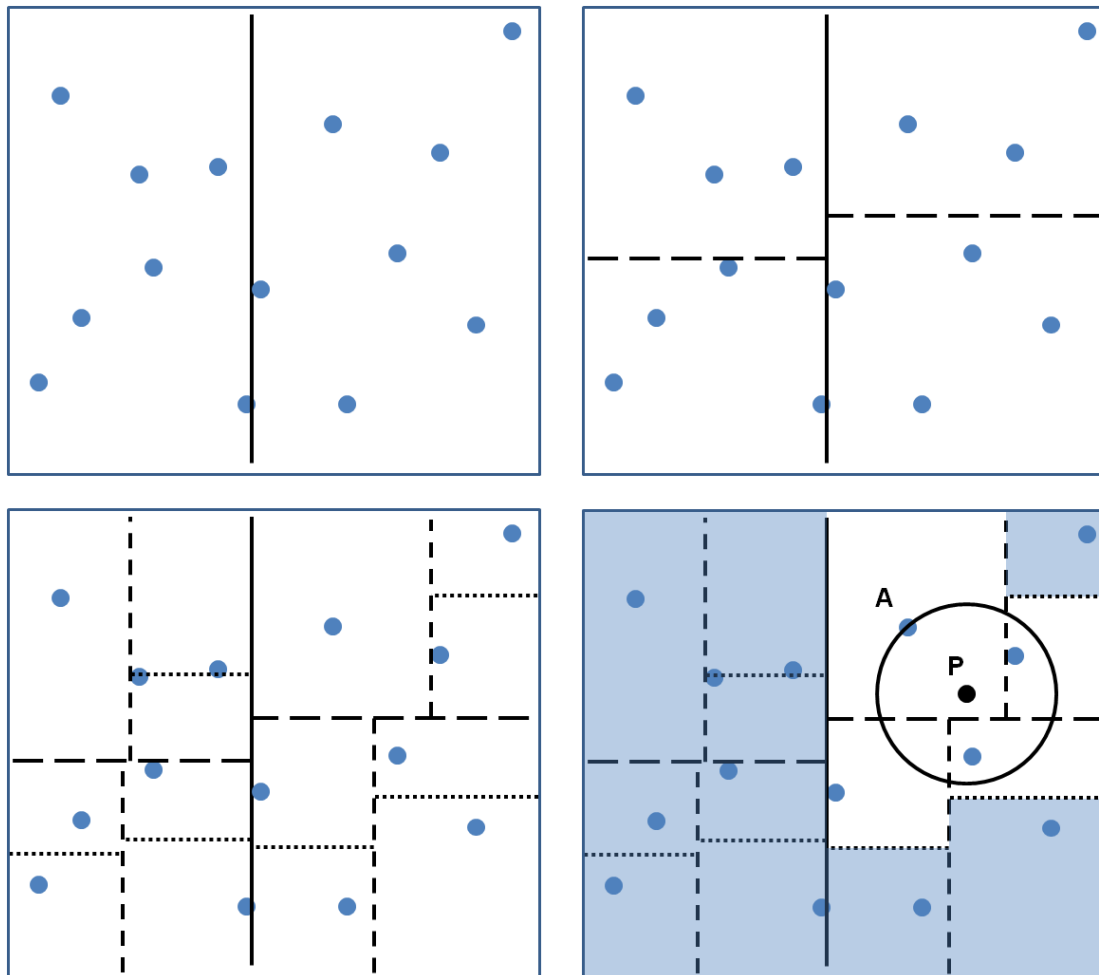
augereau@labri.fr

<http://www.labri.fr/perso/augereau/>

Mise en correspondance des points

FLANN : Fast Approximate Nearest Neighbor

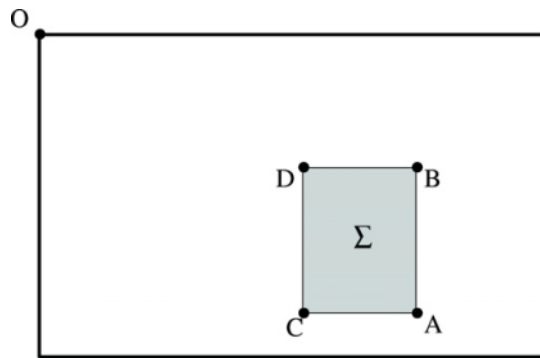
Arbres KD aléatoires sur 5 dimensions.



Extraction et description des points d'intérêt

SURF : Speeded-Up Robust Features

$$I_{\Sigma}(x) = \sum_{i=0}^{i \leq x} \sum_{j=0}^{j \leq y} I(i, j)$$

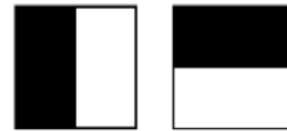


$$\Sigma = A - B - C + D$$

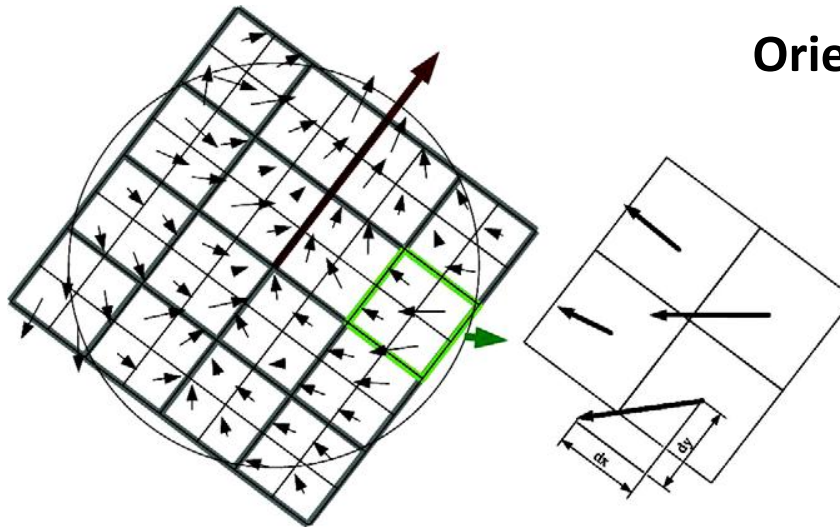
Image intégrale

$$H(f(x, y)) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{bmatrix}$$

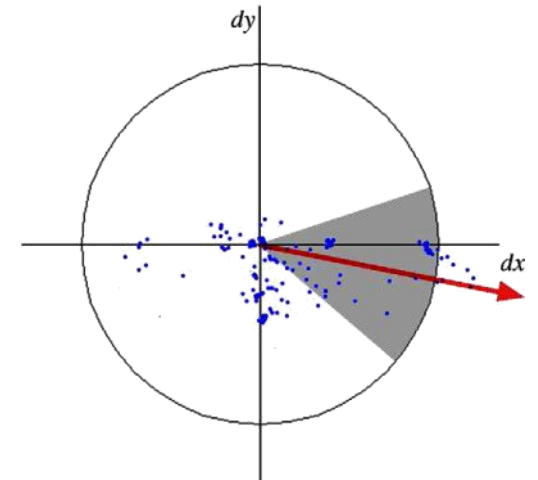
Matrice Hessienne



Ondelette de Haar



4 x 4 cases



Orientation dominante

$$\begin{aligned} &\sum dx \\ &\sum |dx| \\ &\sum dy \\ &\sum |dy| \end{aligned}$$

x 4 valeurs