

## Introduction

Problème :

- **Détection de piétons**,
- vision artificielle et apprentissage ([3], [6], [1], [5], [4]),
- réponse au problème de la variabilité de la posture,
- distinction du piéton par rapport au fond de l'image grâce à la **stéréovision**,
- représentation des formes à l'aide d'un **graphe** extrait à partir du squelette morphologique,
- classifieur : **SVM** basé sur un noyau de graphes.

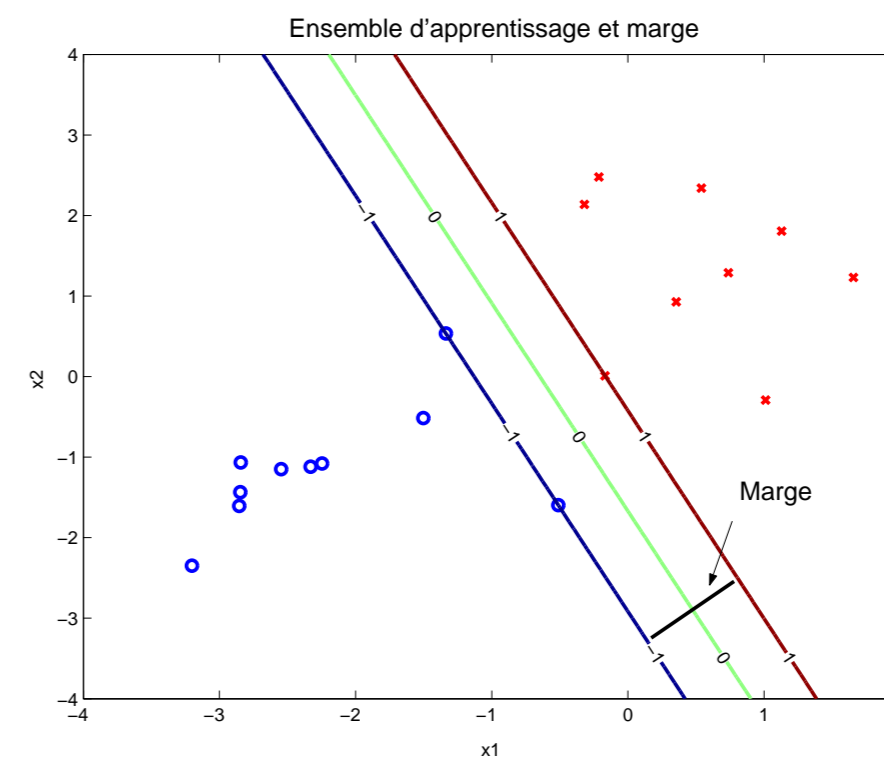
Principaux avantages de cette méthode :

- information de la forme générale contenue dans le graphe,
- invariance en échelle.

## Méthodes à noyaux

Nous avons utilisé un classifieur SVM et un noyau de graphes :

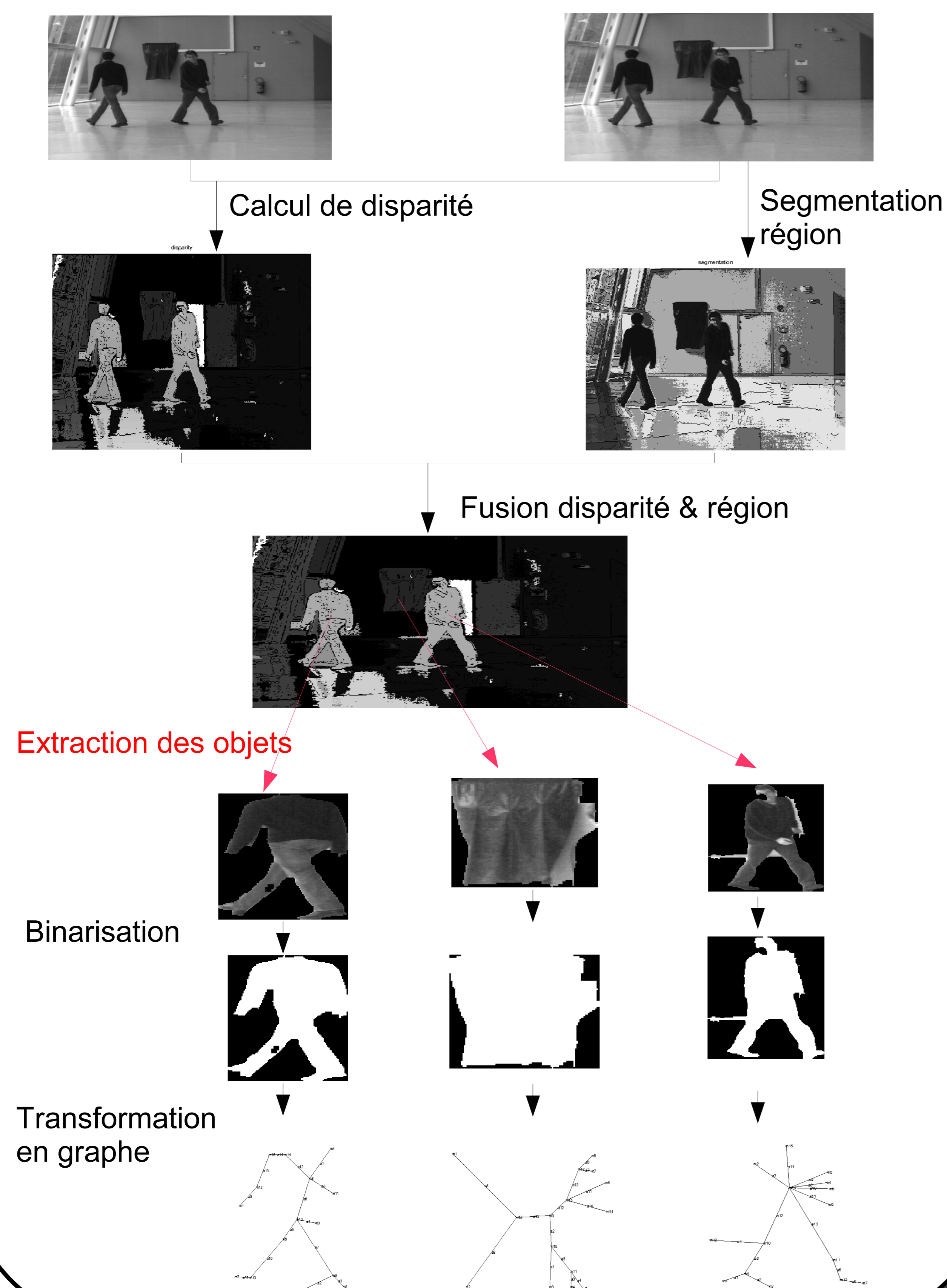
- classification binaire : piéton ou non-piéton,



- noyau calculé en calculant le produit scalaire entre graphes, obtenu par la méthode de Kashima [2] en comparant les parcours aléatoires de deux graphes.

## Description de la méthode

Ce schéma montre les différentes étapes de l'extraction des objets et les graphes résultats.

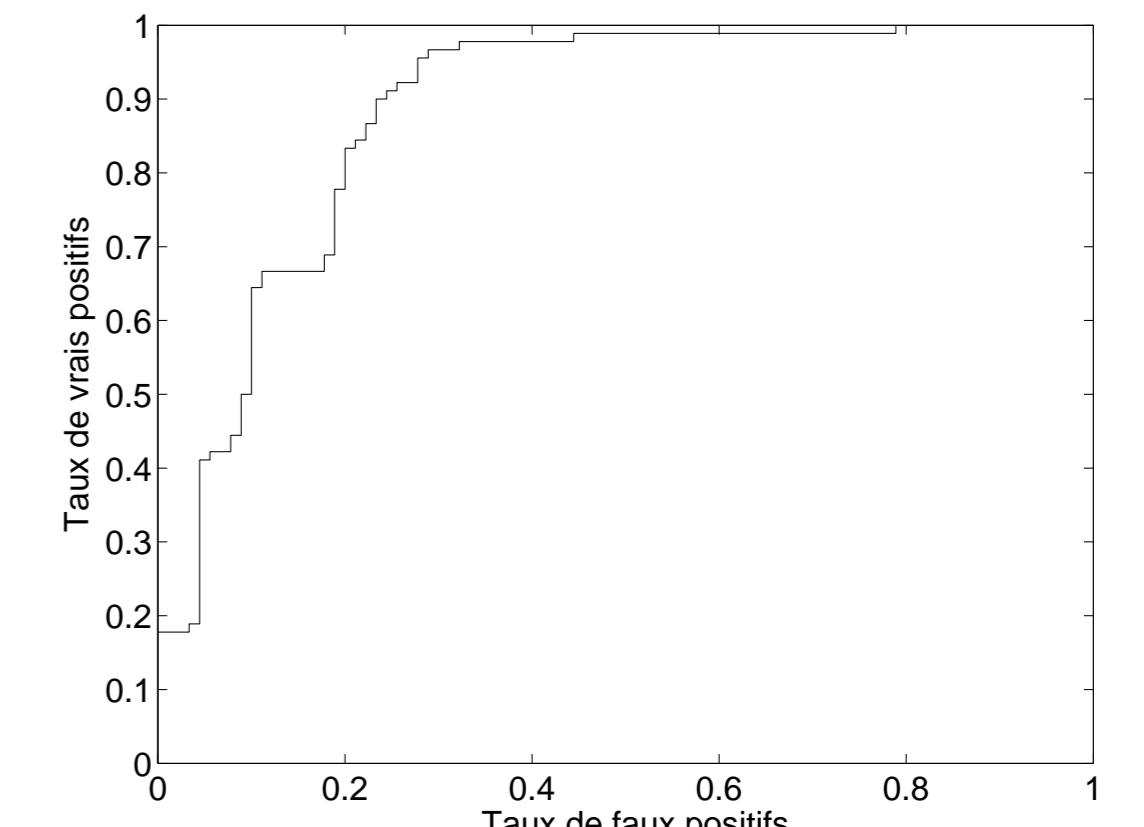
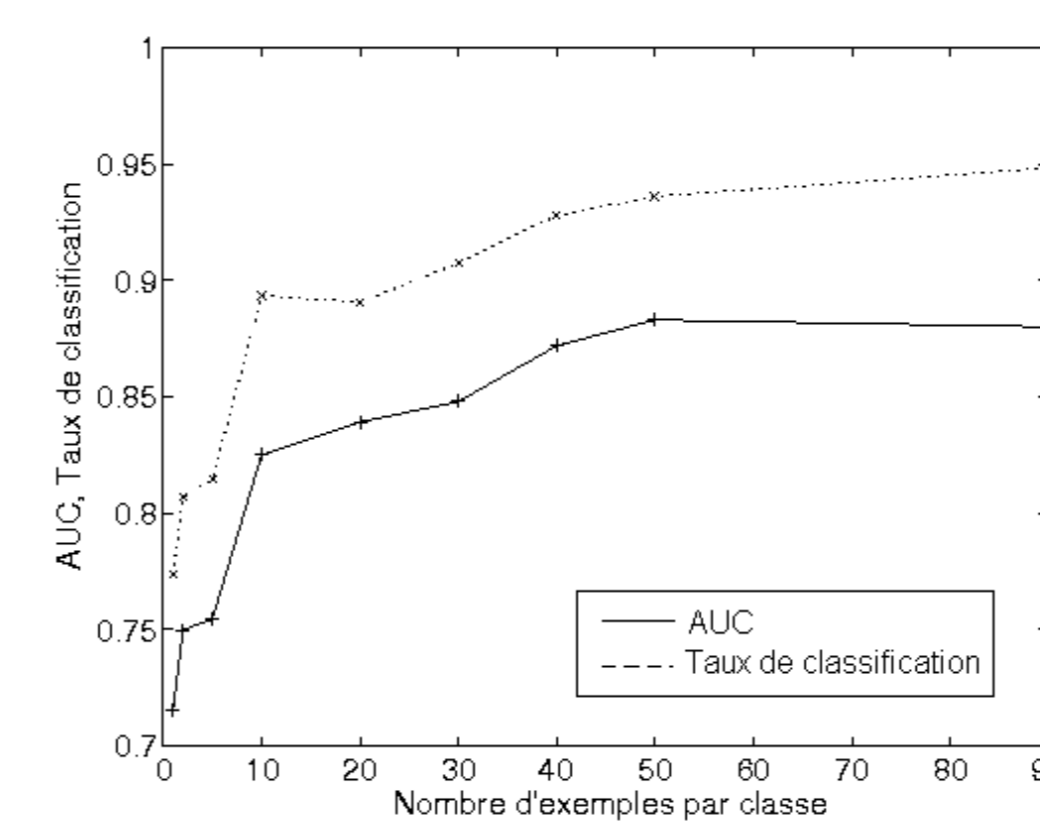


## Résultats

Voici les résultats obtenus en appliquant notre algorithme sur quelques séquences.

- acquisition vidéo : intérieur, luminosité constante, jusqu'à 3 piétons par image,
- ensemble de 100 piétons et 600 non-piétons,
- 1 à 90 exemples par classe en apprentissage,
- SVM : validation croisée,
- choix des meilleurs paramètres pour le classifieur.

Les schémas présentent le taux de classification en fonction du nombre d'éléments dans l'ensemble d'apprentissage (gauche) et la courbe ROC obtenue pour 10 éléments par classe (droite).



## Conclusions et perspectives

- les résultats préliminaires obtenus sont encourageants,
- bon taux de classification, même avec peu de piétons en apprentissage,
- invariance en échelle,
- améliorations de la méthode :
  - performances du classifieur,
  - ajout de nouvelles étiquettes aux graphes (invariance en rotation),
  - validation de la méthode sur des séquences routières réelles,
  - classifieur multi-classes : voitures, vélos, bus.

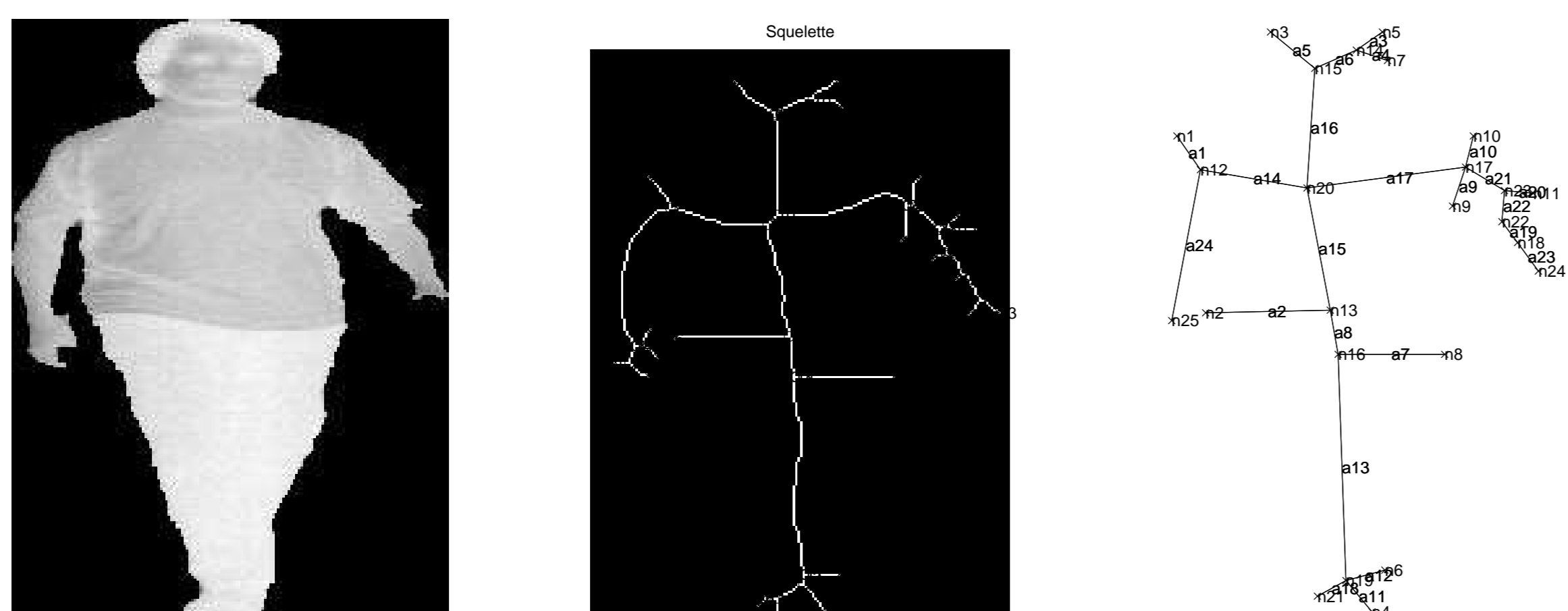
Pour de plus amples informations :

<http://asi.insa-rouen.fr/~fsuard/>

## Construction du graphe

Un graphe est obtenu à partir d'une image binaire de la façon suivante :

1. extraction du squelette morphologique.
2. transformation du squelette en graphe composé de nœuds et d'arcs. Un nœud est un pixel particulier : l'extrémité d'une branche du squelette ou l'intersection de plusieurs branches du squelette.
3. connexion des arcs par la recherche des chemins existant entre les nœuds.



## References

- [1] M. Bertozzi, A. Broggi, R. Chapuis, F. Chausse, A. Fascioli, and A. Tibaldi. Shape-based pedestrian detection and localization. In *IEEE Intl. Conf. on Intelligent Transportation Systems 2003*, 2003.
- [2] H. Kashima, K. Tsuda, and A. Inokuchi. Marginalized kernels between labeled graphs. In *Proceedings of the Twentieth International Conference on Machine Learning*, 2003.
- [3] C. Papageorgiou and T. Poggio. Trainable pedestrian detection. In *Proceedings of the 1999 International Conference on Image Processing*, pages 35–39, 1999.
- [4] A. Shashua, Y. Gdalyahu, and G. Hayon. Pedestrian detection for driving assistance systems: Single-frame classification and system level performance. In *Proceedings of IEEE Intelligent Vehicles Symposium*, 2004.
- [5] P. Viola, M. Jones, and D. Snow. Pedestrian using patterns of motions and appearance. In *IEEE Int. Conf on Computer Vision*, pages 734–741, 2003.
- [6] L. Zhao and C. Thorpe. Stereo and neural network based pedestrian detection. *IEEE Trans. on Intelligent Vehicles Transportation systems*, 1(3):148–154, 2000.