



# Stage ARIANA

**Igor Rosenberg**

25 mai 2004

Encadrants Ian Jermyn - Josiane Zérubia



# Sujet de stage

Utilisation de fonctionnelles de type rapport de coût pour l'extraction de régions dans des images de télédétection.

# NRJ de Jermyn-Ishikawa

$$E = \frac{N[\delta R]}{D[\delta R]} = \frac{\int v(\gamma) \cdot \gamma'^{\perp}}{\int g(\gamma) |\gamma'|}$$

avec

- $\gamma : S^1 \rightarrow \delta R$ ,
- $v : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  un champ de vecteurs,
- $g : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ .

Thm de Green :

$$\int_{S^1} \gamma'^{\perp}(t) \cdot v(\gamma(t)) dt = \pm \int_R \nabla \cdot v(x, y) dx dy$$



# Avantages de cette formulation

- Habituellement :  $E = \alpha E(\text{Region}) + \beta E(\text{bord})$
- Jermyn-Ishikawa: rapport d'énergie , un paramètre saute.

On essaie de minimiser  $E$ , qui va être négative.

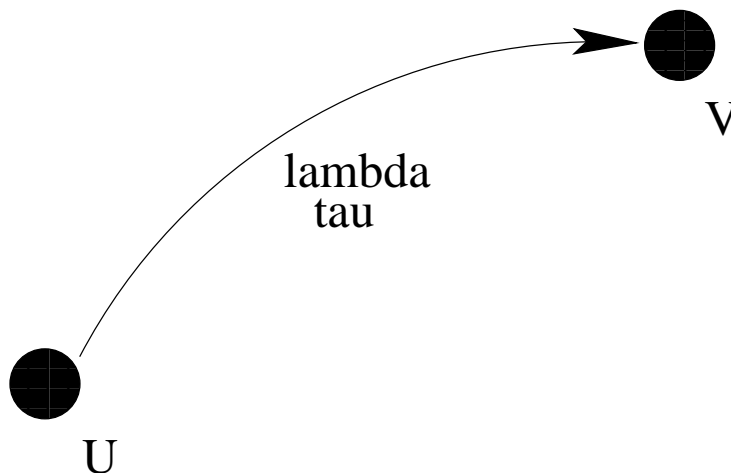
Pour cela, on passe par une formulation sur les graphes.

# Méthode sur les graphes - 1

On a un graphe avec des arêtes à 2 poids.  
On cherche un cycle minimisant

$$w(\text{cycle}) = \sum_{a \in \text{cycle}} \frac{\lambda(a)}{\tau(a)}$$

Jermyn-Ishikawa: algo itératif si  $\tau > 0$  et les poids sont des entiers.



$$\lambda = \int f_u^v \dots$$

$\tau$  longueur de

l'arête (par exemple)

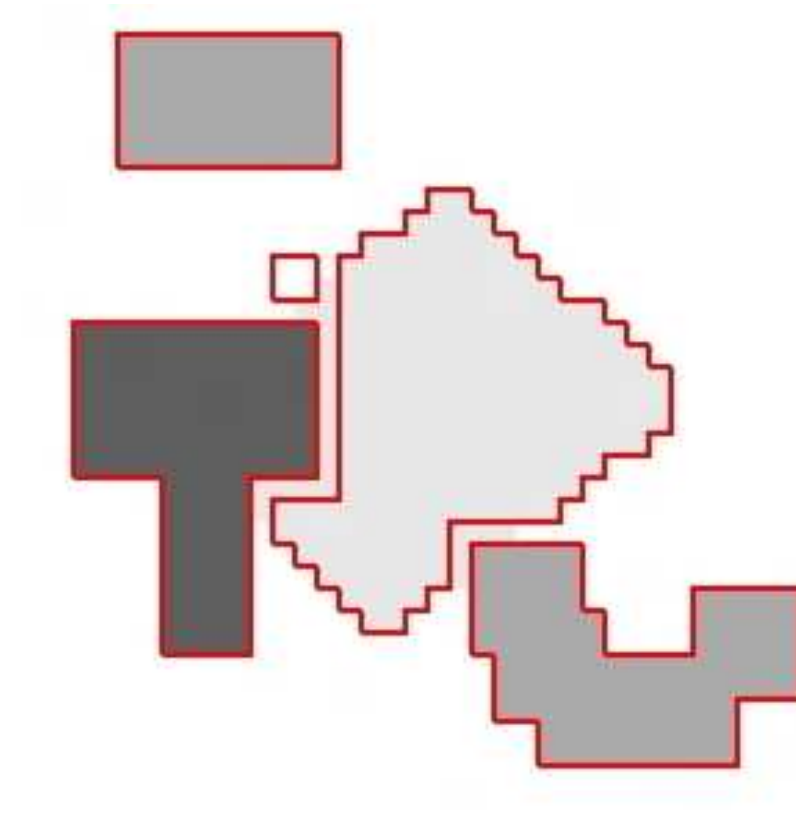
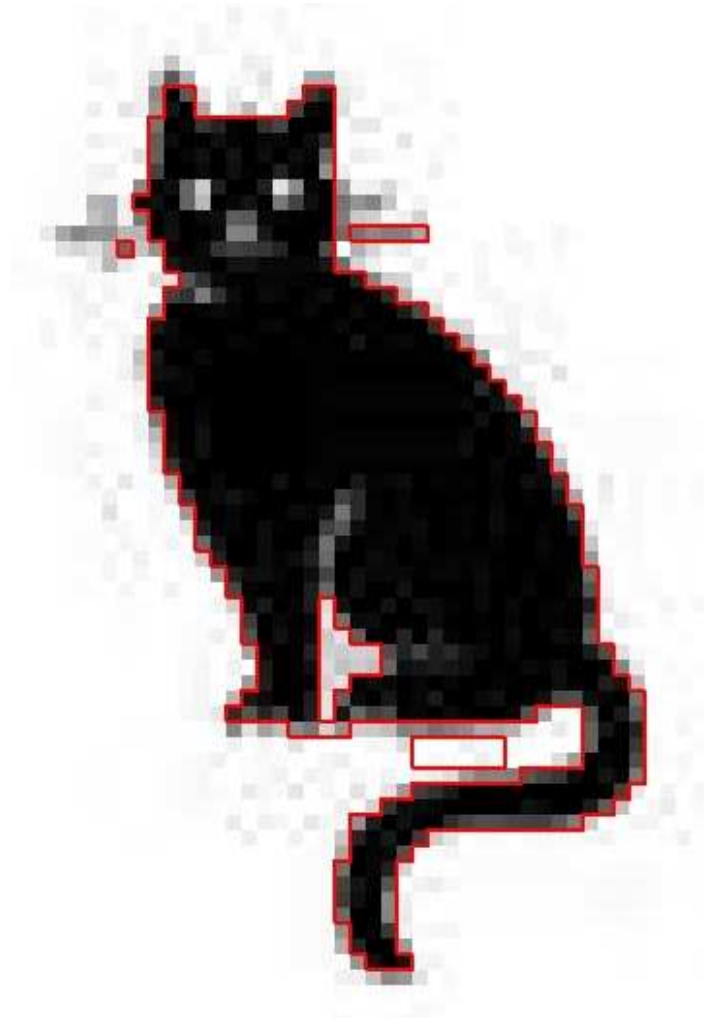
# Méthode sur les graphes - 2

Itérer

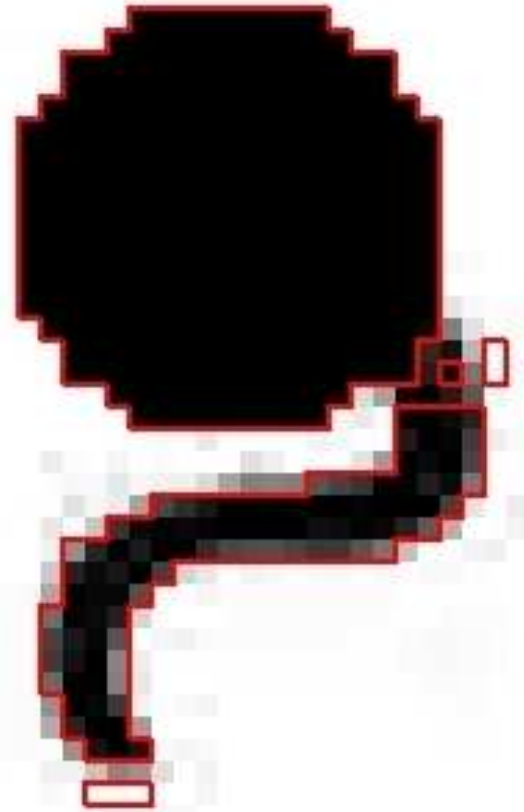
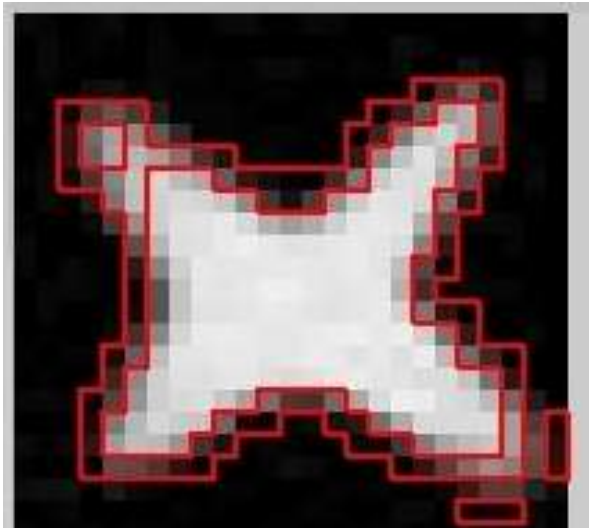
- pour chaque arête  $w = \lambda - \tau t$
- trouver dans le graphe un cycle négatif sur  $w$ .
- $t = w(\text{cycle}) = \sum \frac{\lambda}{\tau}$

Lorsqu'il n'y a plus de cycles négatifs, on trouve un (ou plusieurs - cas dégénéré) cycle de poids  $w$  nul. On a alors  $t = w(\text{cycle}) = \sum \frac{\lambda}{\tau}$  qui minimise notre critère.

# Exemples synthétiques



# Pas cool







# Anne Lorette

---

- Méthode d'extraction de textures, puis Fuzzy C-means pour classifier en urbain/champêtre.
- On prend son image de texture, qui est un flottant pour chaque pixel.
- On peut alors se servir de ces valeurs dans l'algo de Jermyn-Ishikawa.



# Reste à faire

- Vérification expérimentale sur images Anne Lorette (ajustement de paramètres).
- Méthode Variationnelle générale : on se donne une énergie, qu'il faut minimiser. Prenons

$$E = \frac{\int_R f}{\int_{\delta R} g}$$

# Saint Petersburg

