

1 Exercices approches bayésiennes

1.1 Classification

On considère une image en niveaux de gris y que l'on veut classer en deux classes. L'image solution recherchée est notée x (notations du cours, x_s au pixel s). Les distributions des niveaux de gris pour chaque classe sont des distributions gaussiennes, pour la classe 0 de moyenne $\mu_0 = 100$ et d'écart-type $\sqrt{5}$, pour la classe 1 de moyenne $\mu_1 = 140$ et d'écart-type $\sqrt{5}$.

1. A quelle opération correspond une classification bayésienne ponctuelle au sens du maximum de vraisemblance (MV) ?
2. Donner le résultat de la classification de l'image de la figure 1 au sens du maximum de vraisemblance ponctuel.

110	100	130
100	150	130
110	140	150

FIGURE 1 – Image y de taille 3x3 à classer.

3. On veut utiliser un modèle d'Ising (avec la convention suivante : potentiel de valeur 0 quand les deux sites voisins sont de même classe et β quand les deux sites voisins sont dans des classes différentes) pour régulariser la solution. Ecrire l'énergie a posteriori globale. La calculer pour l'image résultat de la question précédente.
4. Calculer l'énergie conditionnelle locale du pixel central de la figure 1 (niveau de gris 150) pour chaque classe lorsque ses voisins sont dans la configuration $\{0, 0, 0, 0\}$ (on se place en 4-connexité).
5. Dessiner le graphe à construire (en précisant les noeuds et le poids des arcs) pour trouver la solution par coupure minimale.
6. Dessiner la coupe et la calculer quand tous les pixels sont dans la classe 1.
7. Quel est l'intérêt de l'optimisation par graph-cut par rapport au recuit simulé ?

1.2 Exercice débruitage

On considère un problème de débruitage d'image *en niveaux de gris*, pour lequel on utilise un modèle markovien.

- définir le modèle de Potts, le modèle quadratique et la variation totale pour la régularisation entre deux sites.

- Expliquez les avantages et inconvénients de chacun de ces modèles.
- Expliquez lesquels de ces modèles peuvent être optimisés en utilisant l'algorithme alpha-extension et / ou l'algorithme alpha-beta swap et pourquoi.