

---

# Multimodalité dans le filtre de Kalman

Maxime Conjard\*<sup>1</sup> and Henning Omre<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Norwegian University of Science and Technology [Trondheim] – Norvège

## Résumé

La multimodalité apparaît dans de nombreux problèmes spatio-temporels et sa représentation est un défi dans la mesure où les variables gaussiennes échouent à la représenter. La distribution sélection-Gaussienne permet de représenter la multimodalité et l'asymétrie. Elle peut être considérée comme une extension de la distribution normale asymétrique et en tant que telle s'intègre facilement dans le cadre d'un filtre de Kalman. En effet, la distribution sélection-gaussienne est une distribution conjuguée pour des modèles d'observation et d'évolution gaussien et linéaire. Pour de tel modèles d'observation et d'évolution, la donnée de la distribution initiale suffit à décrire l'estimation bayésienne récursive. Si elle est gaussienne, cela équivaut au filtre de Kalman. Si elle est sélection-gaussienne, alors les distributions postérieures sont aussi sélection-gaussiennes et un traitement analytique est possible à l'aide d'un algorithme récursif qui étend le filtre de Kalman et permet la représentation de distributions postérieures multimodales. Cet algorithme tire parti de la structure de la sélection-Gaussienne et se munit d'un vecteur d'état augmenté du vecteur latent associé. Le vecteur augmenté est alors par construction gaussien. La méthodologie présentée est éprouvée sur un cas test où l'objectif est de reconstruire la condition initiale pour l'équation d'advection-diffusion. Les résultats suggèrent que la méthode améliore la prédiction de conditions initiales discontinues par rapport au filtre de Kalman. L'extension aux méthodes d'ensemble et les possibles limitations sont finalement évoquées.

---

\*Intervenant