

# Stage IFP Energies Nouvelles, Rueil-Malmaison

## Sujet de stage (début en février 2011)

Séparation de mélanges de spectres Raman sous contraintes de positivité et d'additivité

## Profil recherché

- 3ème année d'école d'ingénieur ou Master recherche/professionnel
- Compétences en traitement du signal/mathématiques appliquées : séparation de sources, optimisation, régularisation, inférence bayésienne
- Maîtrise de l'outil Matlab et des langages C/C++

## Contexte du stage

L'analyse quantitative de mélanges de données spectrales (signaux 1D) constitue un problème récurrent dans des applications liées au raffinage et les informations obtenues (concentrations, spectres des composés) permettraient de caractériser les produits. Le stage se déroulera au sein de l'équipe de traitement du signal et des images de la direction "Technologie, informatique, mathématiques appliquées". Le travail consistera à évaluer et développer des algorithmes de séparation de sources ; ces derniers cherchent à identifier les signaux élémentaires  $s_i$  et leurs proportions  $a_i$  dont la combinaison approche le mieux possible le spectre  $s$ . Des algorithmes de type "Non-Negative Matrix Factorization" [1,2] seront utilisés en intégrant des informations *a priori* (physico-chimiques) [3] liées aux applications du département "Caractérisation des Produits". Les choix algorithmiques seront adaptés aux propriétés des composés observés mais aussi considérés de manière générique dans le cadre des problèmes de séparation de sources.

Dans un premier temps, il s'agira d'estimer les  $a_i$  en supposant les  $s_i$  fixes.

Ensuite il s'agira de proposer des méthodes dans le cas où les signaux élémentaires  $s_i$  varient ou sont partiellement connus.

Compléments d'information, données :

<http://www.laurent-duval.eu/lcd-2011-internship-bss.html>

## Responsables de stage

Hérald Rabeson, Laurent Duval

## Objectifs du stage

- Développement de méthodes quantitatives pour la séparation de mélanges
- Tests, validation et applications sur des signaux réels de spectroscopie Raman

## Informations pratiques

**Durée** : 5 à 6 mois (à partir de début février 2011)

**Lieu** : IFP Energies Nouvelles - Rueil-Malmaison

**Rémunération** : selon école (800 à 1000 euros/mois)

**Merci d'adresser votre candidature (CV et lettre de motivation) à Laurent Duval ou Hérald Rabeson**

Mail : laurent.duval@ifpenergiesnouvelles.fr ou herald.rabeson@ifpenergiesnouvelles.fr

Téléphone : 01 47 52 61 02 ou 01 47 52 62 84.

## Références

- [1] P. O. Hoyer. Non-negative matrix factorization with sparseness constraints. *J. Machine Learning Research*, 5 :1457–1469, 2004.
- [2] C. Gobinet. Application de techniques de séparation de sources à la spectroscopie Raman et à la spectroscopie de fluorescence. *PhD Thesis*, Université de Reims Champagne-Ardenne, 2006.
- [3] N. Dobigeon, S. Moussaoui, J. Y. Tourneret, and C. Carteret. Bayesian separation of spectral sources under non-negativity and full additivity constraints. *IEEE Signal Process. Mag.*, 89 :2657–2669, 2009.