

# Introduction au Compressed sensing.

## Liste des articles<sup>1</sup>

Guillaume Lécué<sup>2</sup>

Certains sujets demandés ont une très vaste littérature. Dans ces cas, j'ai fourni plusieurs références mêlant théorie, applications et code. Il n'est pas demandé de tout présenter. C'est aux groupes de faire des choix et de présenter ce qui leur semble pertinent. Une attention particulière devra être donnée à la bibliographie dans ces cas.

Certains sujets sont très difficile mathématiquement. Dans ces cas, il ne faudra pas hésiter à admettre certains résultats.

1. **Bruce DELATTRE – Grace MUAKA**(stéganographie image/image)

[Robust Principal Component Analysis](#)  
[data separation](#)

2. **Sofia Calcagno – Alice Gosselin**(CS et MRI)

[Candès'wired article](#)  
[Berkeley's Compressed Sensing MRI Resources](#)  
[Compressed sensing MRI](#)

voir aussi des parcimonie structurée

[structured sparsity](#)

3. **Matthieu Cutivet – Youssef Mhirit**(sujet exploratoire)

La convergence de IHT n'est connue que sous RIP (cf. Chapitre 5 du livre de Simon Foucart et Holger Rauhut). Le but du problème est de démontrer la convergence de IHT sous l'hypothèse "weak RIP", cf. Théorème B de l'article

[weak RIP](#).

Peut-être en s'aidant de

[analyse de la convergence de IHT](#)

4. **Pierre LAFORGUE – Adrien ALLORANT**(face recognition)

[face recognition](#)  
[Robust face recognition](#)

5. **Robin Vogel – Yannick Guyonvarch**(processus empirique non-asymptotique) Il y a deux sujets possibles. Le premier concerne une démonstration de RIP pour des matrices de Fourier aléatoires

[RIP Fourier par Vershynin et Rudelson](#)  
[RIP Fourier vulgarisé](#)

---

1. Projets Compressed Sensing 2015-2016

2. CNRS, CREST, ENSAE. Bureau E31, 3 avenue Pierre Larousse. 92 245 Malakof. Email : [guillaume.lecue@ensae.fr](mailto:guillaume.lecue@ensae.fr).

et le deuxième concerne, la condition RIP pour des matrices aléatoires sous des hypothèses de moments

[Sparse recovery under weak moment assumptions](#)

Vous pouvez ne traiter qu'un des deux sujets ou les deux.

6. **Flavien Bellocq – Marie Aniorté** (compression d'images et/ou vidéos (sujet plutôt appliqué))

[Candès'wired article](#)

[Berkeley's Compressed Sensing MRI Resources](#)

[Compressed sensing MRI](#)

7. **Etienne Kintzler – Clément Carrier** (réseaux sociaux et/ou les réseaux d'entreprises)

[detection de communauté](#)

[Méthode spectrale et modularité](#)

Vous pouvez aussi essayer l'algorithme de Louvain à installer après NETWOKRX dans python.

8. **Sylvain Puyraud – ABDESSADAK Mohamed Amine** (sujet plus proche de l'informatique que des mathématiques) Vous pouvez coder, en python de préférences et dans un notebook, les algorithmes suivant de programmation linéaire :

(a) *primal Newton Barrier method*

(b) *Primal-dual interior point methods*

(c) *Méthode du simplexe*

(d) *Non-negative least square*

en vous aidant des notes du cours et de

[méthode de points intérieurs](#)

[simplex method](#)

[Non-negative least square](#)

Faire des diagrammes de transitions de phases pour différents types de matrices aléatoires ou déterministes pour les quatres algorithmes. Vous trouverez un exemple de matrice déterministes dans

[De Vore's construction of deterministic matrices](#)

9. **Jacques de Catelan – Youcef Sebiat – Marc Héry** (factorisations de matrices pour les systèmes de recommandation)

[nuclear norm](#)

[théorie](#)

[pratique](#)

10. **Guillaume Salha – Gautier Appert** (graphes)

[community detection](#)

11. **Arnaud Lecoules – Clément Puppo** (mathématiques théoriques)

[one-bit compressed sensing](#)

12. **Julien TRAN – Ruochen FENG** (projet plus appliqué (à la finance si possible))

- [portfolio optimization 1](#)  
[portfolio optimization 2](#)
13. **Marion Vichery – Paul Minderw** (dominante informatique)  
[Gradient conjugué et IRLS](#)
  14. **Mathieu Léchine – Oulhaj Mohamed Ali**  
[NMF via linear programming](#)
  15. **Julien Blasco – Aurélien Pacard** (mathématiques)  
[Quantized Compressed sensing](#)
  16. **Guillaume Carbajal – Hugo Vallet** (Machine Learning / structured dictionary learning (collaborative filtering, face recognition, etc.))  
[Coding scheme in Hilbert Spaces](#)  
[CF via dictionary learning](#)  
[NMF by Seung and Lee](#)
  17. **Jean Fauquembergue – Romain Damian** (sujet appliqué à l'estimation statistique)  
[Smoothed Dantzig estimators](#)
  18. **L. Riou-Durand – C. Vinet** (sujet plutôt appliqué que théorique (plutôt de l'implémentation) lié à la santé, par exemple qui traite de l'imagerie par résonance magnétique (IRM).)  
[Candès'wired article](#)  
[Berkeley's Compressed Sensing MRI Resources](#)  
[Compressed sensing MRI](#)
- voir aussi des parcimonie structurée
- [structured sparsity](#)
19. **Igor Koval – Alain Soltani** (applications aux neurosciences)  
[Sparse model for neuroscience](#)  
[Dictionary learning in visual cortex](#)
  20. **Xiayang Zhou – Fadhel Ayed** (une part de théorie et une part de simulations)  
[NMF via linear programming](#)
  21. **Thomas Blanchet – Minh Tuan DO**  
[Dantzig selector](#)