

Tutoriel UNLocBox : Régression LASSO

Prof. Example

Université / Laboratoire

October 22, 2025

Introduction

Ce tutoriel montre comment résoudre un problème de régression LASSO avec MATLAB et UNLocBox.

Formulation Mathématique

Le problème LASSO :

$$\min_x \frac{1}{2} \|Ax - y\|_2^2 + \lambda \|x\|_1$$

avec :

- $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$: matrice de mesures
- $y \in \mathbb{R}^m$: observations
- $x \in \mathbb{R}^n$: vecteur inconnu sparse
- λ : paramètre de régularisation

Génération des Données

```
m = 150; n = 500; k = 10;  
A = randn(m,n); A = A./sqrt(sum(A.^2));  
x0 = zeros(n,1); idx = randperm(n,k);  
x0(idx) = sign(randn(k,1)).*(0.5 + rand(k,1));  
y = A*x0 + 0.05*randn(m,1);  
lambda = 0.1;
```

Définition des Fonctions pour FISTA

```
f1.eval = @(x) 0.5*norm(A*x - y)^2;
```

```
f1.grad = @(x) A'*(A*x - y);
```

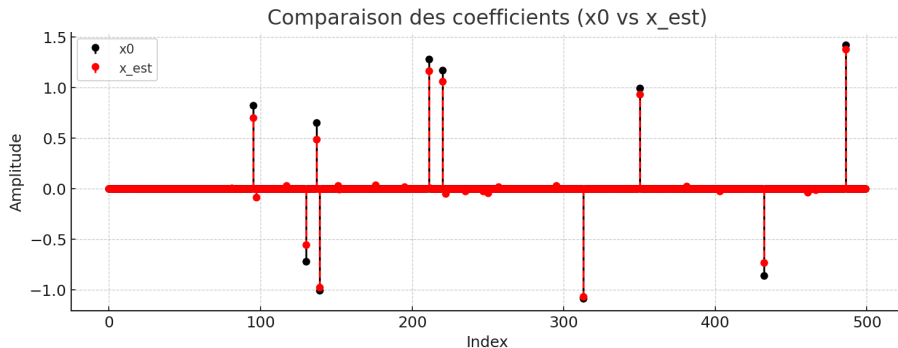
```
f1.beta = 1;
```

```
f2.prox = @(x,T) sign(x).*max(abs(x)-lambda*T,0);
```

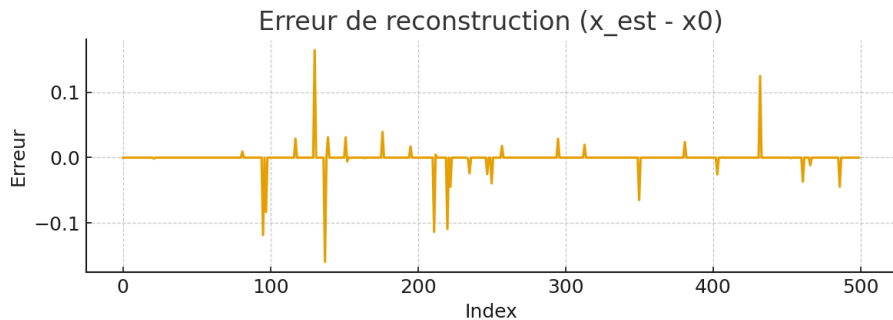
Exécution de FISTA

```
param.verbose = 1; param.maxit = 100;  
[x_est, infos] = FISTA(zeros(n,1), f1, f2, param);
```

Visualisation des Coefficients

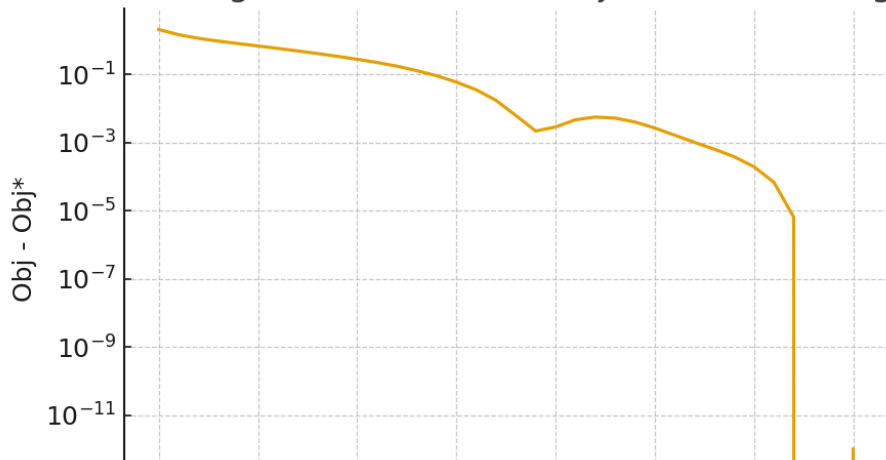


Erreur de Reconstruction



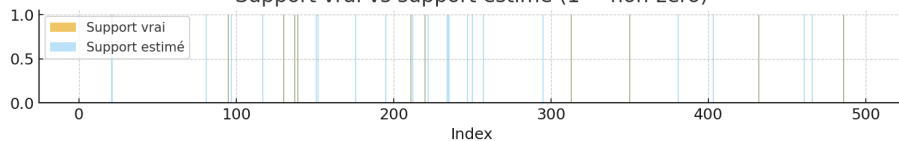
Convergence de l'Algorithme

Convergence de la valeur objectif (échelle log)



Support : indices non-nuls

Support vrai vs support estimé (1 = non-zero)



Sensibilité au paramètre λ

lambda_sparsity.png

Résumé

- LASSO permet de récupérer un vecteur sparse
- FISTA est une méthode efficace de résolution
- Les figures montrent la précision et la convergence
- Les étudiants peuvent expérimenter avec m , n , k , λ