

TP 9 : MIP

MLA, Stéphane Canu

17 novembre 2025, ITI, INSA Rouen

Le but du TP est d'étudier l'usage de la programmation entière mixte *mixed integer programming* (MIP), dans le cadre de la régression. Vous êtes supposé avoir déjà installé CVX.

Ex. 1 — Régression linéaire : les moindres déviations absolues (*least absolute deviations*)

1. Écrire une fonction python $(\hat{\beta}, \hat{\beta}_0) = \text{Estime_beta}(X, y)$ permettant d'estimer la valeur des paramètres d'un modèle linéaire à partir d'un échantillon de n observations y et d'une matrice $x \in \mathbb{R}^{n \times p}$ en minimisant

$$\sum_{i=1}^n |X_i^\top \hat{\beta} + \hat{\beta}_0 - y_i|$$

Estimez les paramètres du modèle à partir des 13 observations suivantes.

```
import numpy as np
X = np.array([ [-1.6000, -0.8095, -0.1649, 1.1174],
[ 0.4600, -2.9443, 0.6277, -1.0891],
[ 1.3549, 1.4384, 1.0933, 0.0326],
[ 0.5519, 0.3252, 1.1093, 0.5525],
[ 0.8152, -0.7549, -0.8637, 1.1006],
[-1.4367, 1.3703, 0.0774, 1.5442],
[ 0.8371, -1.7115, -1.2141, 0.0859],
[ 0.0246, -0.1022, -1.1135, -1.4916],
[-1.5218, -0.2414, -0.0068, -0.7423],
[-0.9986, 0.3192, 1.5326, -1.0616],
[-0.2226, 0.3129, -0.7697, 2.3505],
[ 0.9647, -0.8649, 0.3714, -0.6156],
[ 0.9861, -0.0301, -0.2256, 0.7481] ])
y = np.array([ 2.1250, -0.8500, -1.0410, 1.1469, 2.7257, -0.2190, 1.8182, 1.2390,
-0.5833, -0.0358, 1.2243, 2.3874, 2.4112 ])
```

2. Donnez une estimation de l'espérance de la valeur absolue des erreurs

$$\mathbb{E}(|X^\top \hat{\beta} + \hat{\beta}_0 - Y|)$$

où $X \in \mathbb{R}^4$, $Y \in \mathbb{R}$ deux variables aléatoires et $(\hat{\beta}, \hat{\beta}_0)$ les estimations des paramètres β et β_0 .