

# **Compte-Rendu 3 : Stage ponts instrumentés**

## **Réunion du jeudi 14 mai 2020 - Calibration multi poids-lourds pt 3**

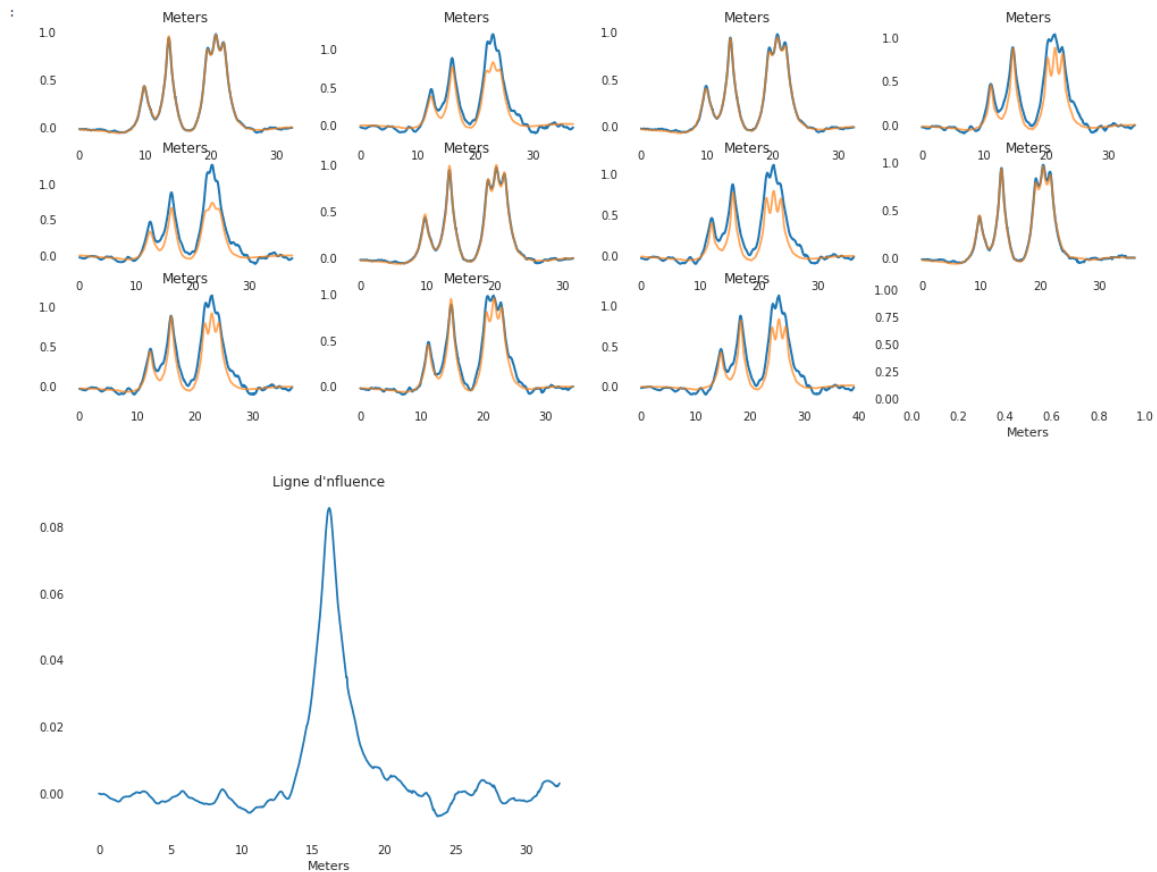
### **Dernière réunion**

La réunion précédente avait pour but de finaliser la calibration multi poids lourds, avec normalisation de l'échelle en cas de vitesses différentes, pondération selon le niveau de bruit et visualisation des signaux reconstruits de chaque camion de calibration.

### **Contenu de la réunion**

- **Discussion autour de ce qui a été fait**
  - **Longueur 701 et pondération par niveau de bruit**

Nous sommes premièrement revenus sur la calibration à longueur de ligne d'influence fixe (701) avec pondération des termes d'erreur quadratique selon le niveau de bruit.



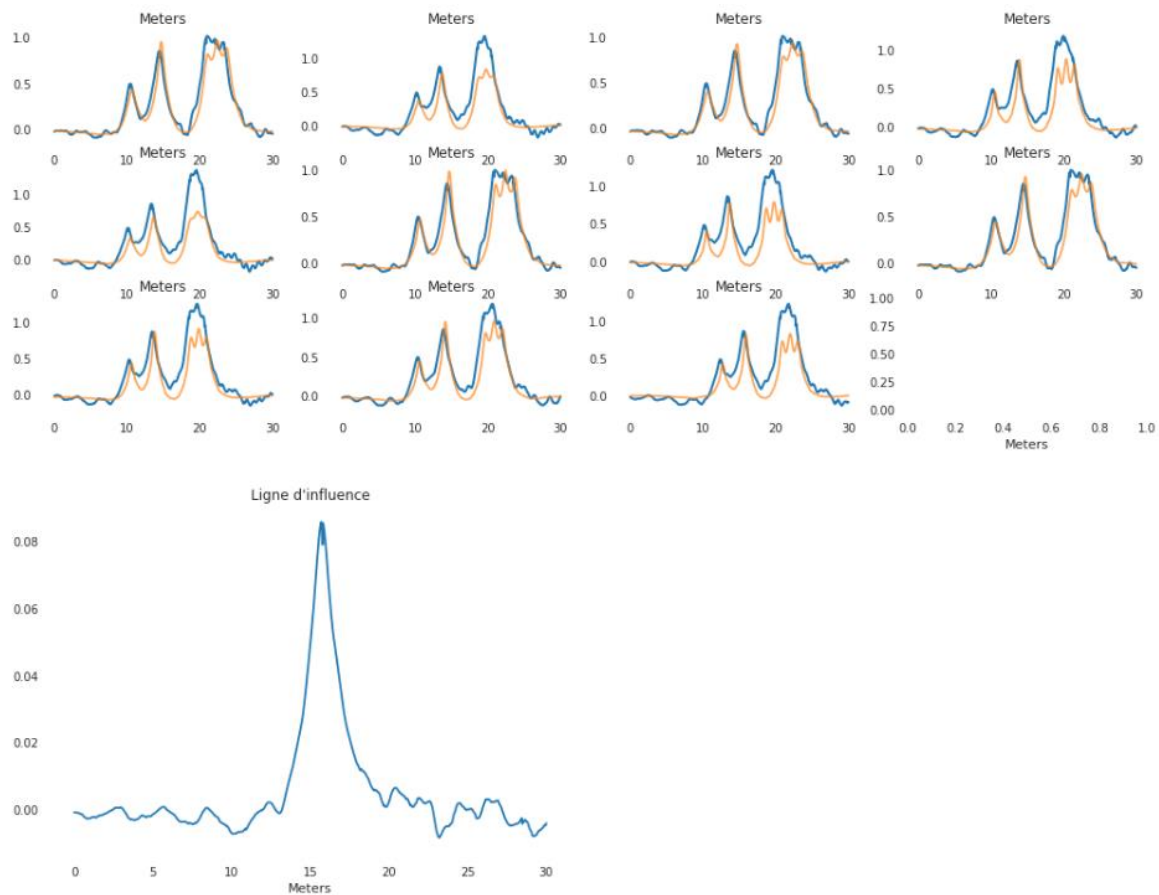
Les résultats sont meilleurs que précédemment, le bruit anciennement présent sur les premiers et derniers mètres est atténué.

Ici, la pondération par  $1/\sigma$  avec  $\sigma$  l'écart-type du bruit pris sur les cinq premiers mètres a aussi été faite.

### ○ Normalisation

Si les camions utilisés pour la calibration ont des vitesses différentes, nous devons normaliser l'échelle. Pour cela, une interpolation des signaux des camions avec leur distance parcourue a été faite. Cela permettait par la suite de reconstruire le signal sur un `np.linspace()`.

Le fait d'ajouter une interpolation au process précédent (en comportant déjà une) ajoute du bruit à la ligne d'influence trouvée et donc aux signaux reconstruits.



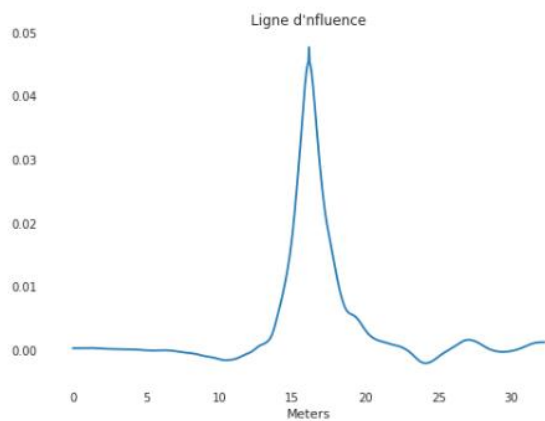
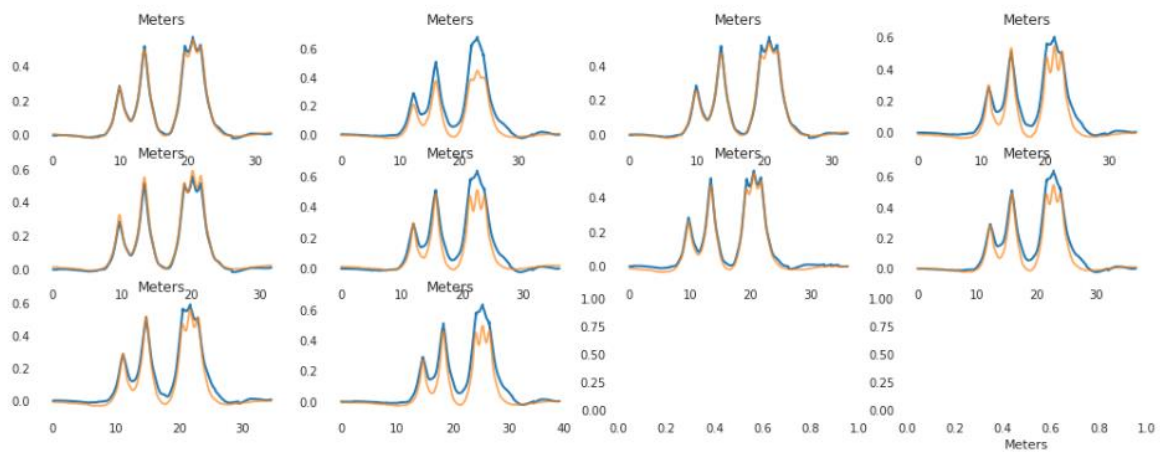
### ○ Régularisation

Concernant la régularisation, Total Variance et L2 ont été adaptées pour l'utilisation de plusieurs camions de calibration.

Les résultats avec Total Variation sont particulièrement encourageants.

```
capteurs = [3,4,6,7]
Hc_6 = lignes_influence_mt(capteurs,12,tv_reg={'strength': 1e2, 'cutoff': 0.95})
multi_viz(Hc_6,capteurs)
```

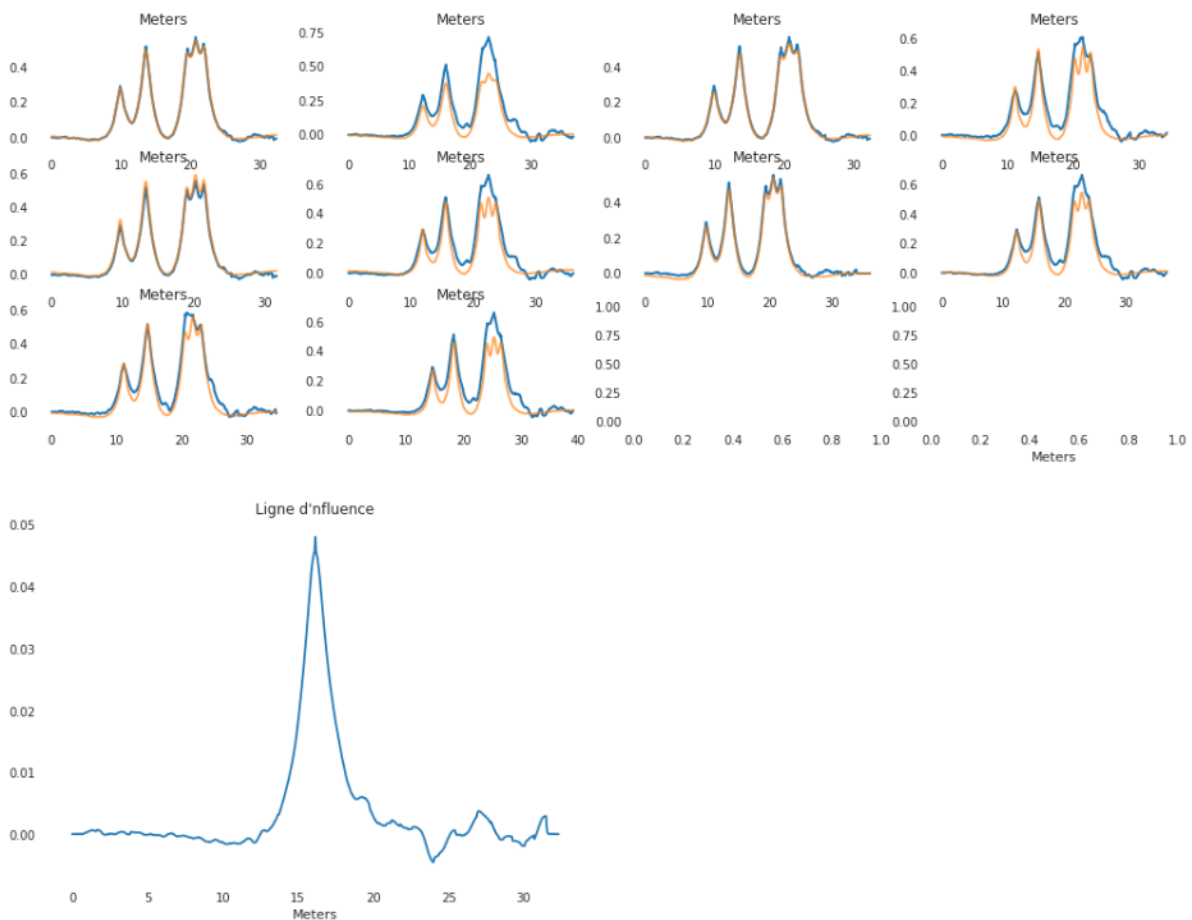
Capteur : 3



**Régularisation TV**

```
capteurs = [3,4,6,7]
Hc_6 = lignes_influence_mt(capteurs,12,12_reg={'strength': 1e2, 'cutoff': 0.05})
multi_viz(Hc_6,capteurs)
```

Capteur : 3



*Régularisation L2*

## - To dos

- **Centrage des Ws (poids selon niveau de bruit)**

On va centrer autour de 1 les poids afin de simplifier les calculs de minimisation qui suivent.

- **Pénalité sur la dérivée seconde pour la Total Variance**

Actuellement, la total variation s'intéresse à la dérivée première du bruit. En réduisant la variation totale du bruit, on obtient un signal plus lisse.

Une idée émise est de regarder de la même manière la dérivée seconde.

- **Correction de la ligne d'influence selon l'amplitude des signaux**

Comme nous pouvons le voir sur les affichages ci-dessus, nous avons quelques problèmes d'amplitudes sur certains signaux reconstruits. Pour résoudre ce problème, nous allons pondérer les signaux de sorties par un poids qui devra contrebalancer avec ce phénomène.

Le problème reviendrait donc à minimiser :

$$\sum_k w_k * ||T_k.h - \alpha_k * y_k||$$

Au lieu de

$$\sum_k w_k * ||T_k.h - y_k||$$

Avec :

- $w_k$  les poids liés au niveau de bruit
- $T_k$  les matrices de Toeplitz pondérées par les poids du camion
- $y_k$  les signaux des camions

Nous aurons donc 2 variables à chercher par minimisation et non plus une.

Si cela se trouve trop coûteux en nombre de calculs, nous pourrions ajouter des contraintes dans la minimisation sur les alphas (et des indications).

Notamment :

- $\alpha > 0$
- $\alpha$  proche de 1 ( $1 - e \geq \alpha_k \leq 1 + e$ ) avec 1-e proche de 0.5 et 1+e proche de 1.5 par exemple

On cherche donc à minimiser :

$$\sum_k ||\alpha_k - 1||^2$$