

Artificial Intelligence For Industrial Application

1ère édition

HACKATHON

Challenge relevé par les **FantaSTIC 4** :

Fabien GIRKA, Lisa POIRIER-HERBECK, Subhasish BASAK, Manon MOTTIER

1. L'équipe 2. Approche 3. Conclusion



L'équipe : FantaSTIC 4

4 doctorants de l'école doctorale STIC, travaillant au laboratoire L2S à CentralSupélec :

- **Fabien GIRKA** - *Développement de méthodes statistiques/Machine Learning pour l'identification de biomarqueurs longitudinaux multimodaux*
- **Lisa POIRIER--HERBECK** - *Suivi dynamique par apprentissage et intelligence artificielle des signaux dédiés à la surveillance de l'environnement*
- **Subhasish BASAK** - *Optimisation bayésienne pour l'évaluation quantitative des risques en microbiologie*
- **Manon MOTTIER** - *Développement d'outils de Machine Learning pour améliorer le désentrelacement de signaux RADARs*

Motivations

- Animés par la compétition et le défi à relever, nous souhaitons apprendre et enrichir nos connaissances en liant nos recherches à une application industrielle, ceci tout en exploitant notre esprit d'équipe.
- Passionnés par le domaine, ce challenge est l'opportunité de rencontrer les autres participants, discuter de nos travaux et pourquoi pas engager de nouvelles collaborations.
- Ce challenge est pour nous un réel défi personnel et nous permettra de promouvoir nos recherches doctorales.

Exploration des données

- **Systèmes Linéaires Invariants (SLI)¹** : les sorties semblent être les convolutions des entrées par application de filtres.
- La 2ème entrée est un échelon de Heaviside :
$$\begin{cases} u(t) = 0 & \text{si } t < t_0 \\ u(t) = u_0 & \text{sinon} \end{cases}$$
- Toutes sorties ont une dérivée non nulle à $t_0 \rightarrow$ caractéristique d'un **filtre de 1er ordre**.
- Un filtre de 1er ordre a pour seuls paramètres (K, τ) , liés à la valeur asymptotique de la sortie et au temps mis pour l'atteindre.
- Certaines sorties ont une valeur non nulle avant $t_0 \rightarrow$ un **offset** est mis en place sur les signaux de sortie.

¹Cf SLI, Transformée de Laplace et Réponse indicielle

Méthodologie

Grâce à la 2ème entrée qui est un échelon de Heaviside, on peut, pour chaque signal de sortie, apprendre les paramètres du **filtre passe-bas du 1er ordre** associé.

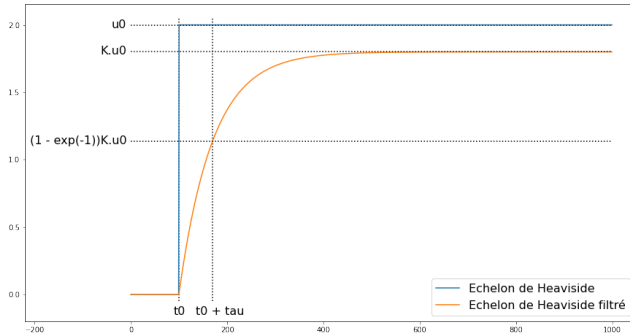


Figure: Illustration de la relation entre les caractéristiques du filtre et la réponse à un échelon de Heaviside.

Conclusion et Perspectives

Conclusion

Table: Les moyennes sur les 5 sorties des MSE normalisées pour chaque entrée

input0	input1	input2	input3	input4	input5	input6
$2.01e-2$	$4.26e-4$	$1.23e-2$	$3.19e-3$	$1.93e-3$	$1.15e-3$	$5.17e-3$

- Visuellement, nos prédictions se comportent très bien pour toutes les différentes entrées du jeu de données. Ce résultat confirme que notre approche est cohérente et la rend encourageante.

Perspectives

- Même si nos erreurs calculées sont très faibles, il faudrait s'assurer qu'elles répondent efficacement aux situations en milieu industriel. Il serait donc intéressant d'obtenir l'avis d'expert pour quantifier l'erreur selon l'exploitation industrielle de ces signaux.