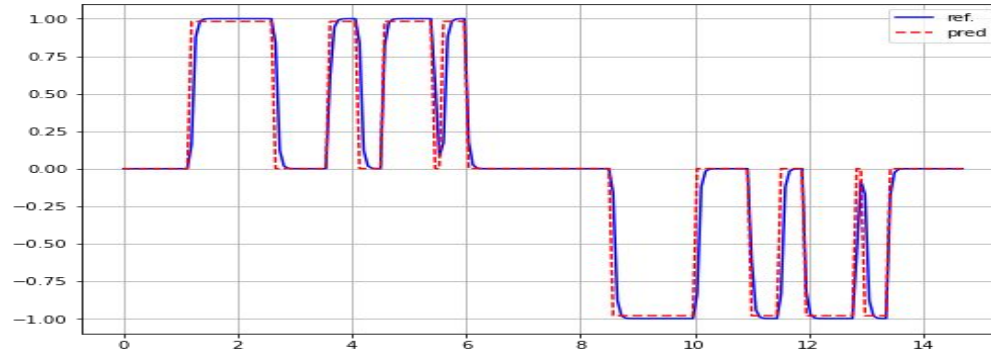


méthodologie utilisée par l'équipe MIA pour le challenge AI4IA

Modélisation par un système LTI



Les systèmes LTI

Un système linéaire et invariant dans le temps (LTI) à une entrée et une sortie peut être décrit mathématiquement par une équation différentielle à coefficient constant liant l'entrée du système et sa sortie.

$$a_N \frac{d^N y(t)}{dt^N} + \dots + a_1 \frac{dy(t)}{dt} + a_0 y(t) = b_N \frac{d^N x(t)}{dt^N} + \dots + b_1 \frac{dx(t)}{dt} + b_0 x(t)$$

où $x(t)$ désigne l'entrée du système, $y(t)$ sa sortie et N correspond à l'ordre du système.

Méthodologie

Il n'existe pas d'équation donnant la solution explicite de la réponse du système en fonction de l'entrée pour des ordres et des coefficients quelconques.

Pour contourner ce problème, nous utilisons le module *Scipy* pour obtenir une solution numérique approchée.

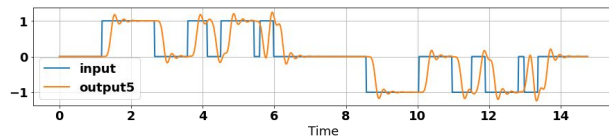
Il ne reste plus qu'à choisir un ordre et optimiser les coefficients afin de minimiser la distance L2 moyenne entre la courbe prédite et celle données en exemple.

Ainsi, même si les signaux de tests diffèrent de ceux de l'entraînement, nos résultats devraient rester proche de ceux données par le système.

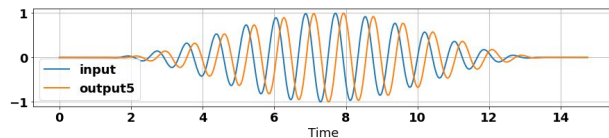
rq: Pour une utilisation plus efficace de *Scipy*, nous retirons l'écart et la dilatation du signal avant d'entraînement, et le rajoutons après la prédiction.

Stratégie 1

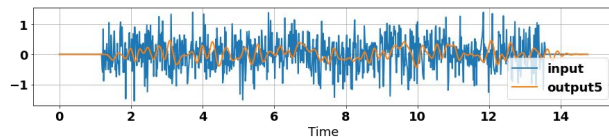
Exemples



⇒ Modèle 1



⇒ Modèle 2



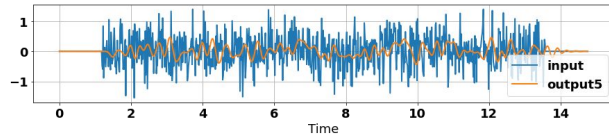
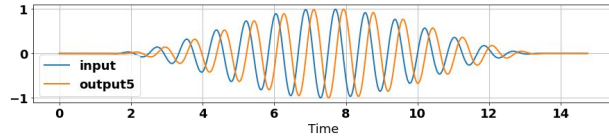
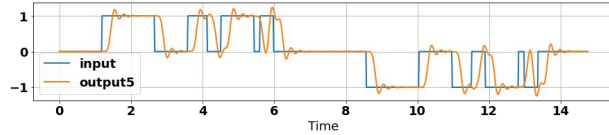
⇒ Modèle 3



Moyenne des prédictions

Stratégie 2

Exemples



Erreur moyenne

optimization

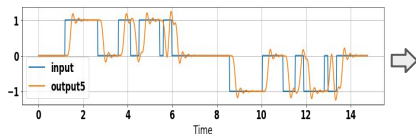
Modèle

Stratégie 3

Similarité
avec le test

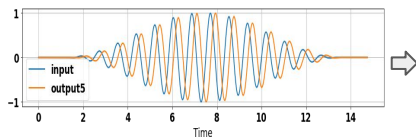
Exemples

0.6



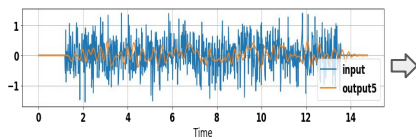
Modèle 1

0.3



Modèle 2

0.1



Modèle 3



Moyenne pondérée
des prédictions