

Apprentissage de modèles dynamiques interprétables à partir de données expérimentales**2590 € HT****But**

Cette formation permet aux ingénieurs et chercheurs d'acquérir les méthodes modernes d'apprentissage de modèles dynamiques à partir de données expérimentales en privilégiant des approches boîte grise à temps continu, qui produisent des modèles interprétables, robustes et directement exploitables pour la simulation, la commande, le diagnostic et les jumeaux numériques (moteurs, actionneurs, structures, systèmes embarqués). Les participants apprendront à combiner connaissances physiques et données expérimentales afin d'obtenir des modèles offrant un excellent compromis entre précision, explicabilité et généricité.

Esprit Général

Contrairement à la plupart des formations consacrées à l'intelligence artificielle, cette formation ne cherche pas à remplacer les modèles physiques par des modèles entièrement issus des données. Elle montre comment exploiter efficacement les données expérimentales tout en préservant la connaissance physique du système. Les approches présentées permettent ainsi de produire des modèles dont les paramètres conservent une signification physique, facilitant leur interprétation, leur validation et leur utilisation dans des applications d'automatique, d'aéronautique, de spatial et de robotique. Elles prolongent une tradition fondatrice de la discipline en l'étendant aux systèmes non linéaires et aux exigences d'interprétabilité.

Les participants découvrent ainsi l'ensemble de la chaîne de traitement, depuis l'acquisition des données jusqu'à la validation des modèles dans des conditions représentatives des applications réelles.

Prérequis

Niveau du stage : Perfectionnement

Connaissances de base requises en automatique, modélisation physique et traitement des signaux, Matlab ou Python

Durée et emploi du temps**Hugues GARNIER**Professeur à Polytech Nancy – Expert en
Apprentissage de modèles dynamiques**Date**
Paris**Programmé**

29 Juin au 1 Juillet 2027

Catalogue Complet
des formations

01 41 08 01 01



Sommaire

1. Pourquoi apprendre un modèle dynamique ?

- Les différents paradigmes d'apprentissage
- Modèles physiques, boîte grise et boîte noire
- Interprétabilité et généricité

2. Des données au modèle

- Acquisition et préparation des données
- Choix des expériences
- Validation des données

3. Construire un modèle boîte grise en temps continu

- Choix de la structure du modèle
- Paramètres physiques
- Estimation et optimisation (variables instrumentales, structure à erreur de sortie)
- Validation

4. Extensions

- Modèles boîte grise non linéaires
- Introduction aux approches hybrides physique-IA
- Perspectives pour les jumeaux numériques et les systèmes autonomes
- Applications

Toutes les méthodes sont illustrées sur des données expérimentales réelles acquises sur des plateformes de laboratoire (servo-pendule, banc à deux rotors couplés en tangage/lacet, actionneur de propulsion), choisies pour reproduire les difficultés rencontrées en pratique : bruit, perturbations, non-linéarités et dynamique des actionneurs. La méthodologie ainsi maîtrisée se transpose ensuite, sans changement

Pour faire une demande

*

