

NeurEco

AI designed for Engineers

NeurEco 5.0 est un logiciel unique d'intelligence artificielle automatique. Il est basé sur une approche innovante et parcimonieuse des réseaux de neurones artificiels (ANN). Il suffit de fournir des données et NeurEco construit automatiquement un modèle de simulation qui donne la meilleure prédiction possible. Les modèles produits sont généralement beaucoup plus petits que ce qui était traditionnellement considéré comme possible. Il n'y a pas de compromis entre la taille du modèle et la précision.

NeurEco a été conçu par des ingénieurs pour répondre aux besoins des ingénieurs. Il est orienté vers les données techniques. Il peut facilement traiter les données de simulation et les données mesurées. NeurEco réduit considérablement les ressources informatiques et la consommation d'énergie. NeurEco est conçu pour être utilisé sur un seul ordinateur et ne nécessite pas de capacités de cloud computing.

NeurEco part du plus petit réseau neuronal possible qui est enrichi étape par étape. Les états intermédiaires du modèle sont disponibles via un point de contrôle. Ce processus s'arrête lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir une meilleure prédiction en enrichissant le réseau neuronal. Le modèle ainsi obtenu est optimal en termes de taille et de prédiction.

Notre parcimonie drastique oblige le processus d'apprentissage à déduire des règles structurant les données pour un apprentissage plus intelligent et une meilleure prédiction.

Contrairement aux structures classiques de réseaux neuronaux en couches, un neurone dans un réseau NeurEco peut être connecté à n'importe quel autre neurone du réseau.

Dans notre contexte, une couche est l'ensemble des neurones qui peuvent être évalués simultanément. Cette structure permet de créer de petits réseaux neuronaux parcimonieux (voir la figure de droite).

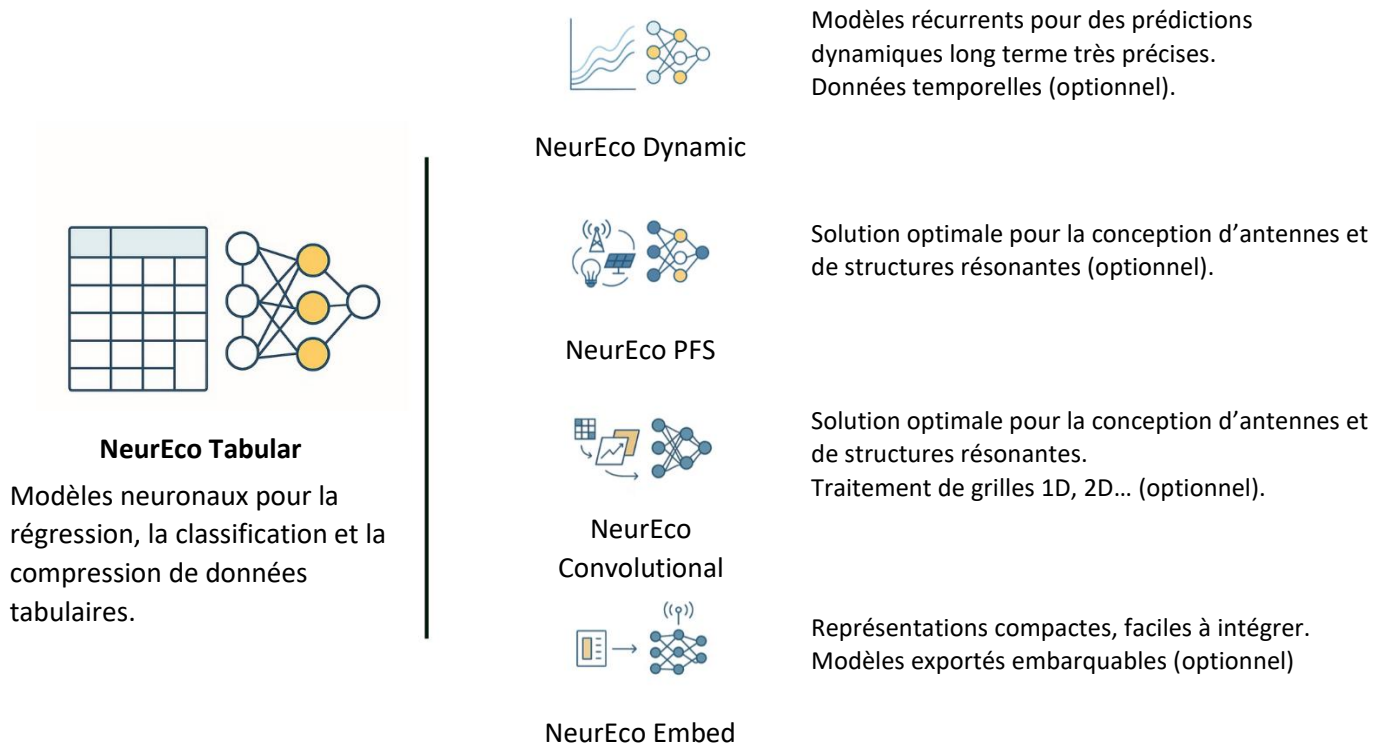
NeurEco accélère le développement de produits et réduit le temps de mise sur le marché à travers chaque étape du cycle de vie du modèle d'IA :

- Préparation des données : Nécessite moins de données d'entraînement, ce qui réduit les efforts de collecte de données.
- Construction du modèle : Automatise la construction du modèle, en évitant les essais et erreurs fastidieux.
- Déploiement de modèles : Génère de petits modèles qui consomment un minimum de ressources, prolongeant la durée de vie de la batterie lorsqu'elle est embarquée.

Produits NeurEco

- NeurEco Tabulaire : Fonctionne avec tous les types de données.
- NeurEco Dynamique : Données de séries temporelles (en option).
- NeurEco Fréquentiel : conception d'antennes (en option).
- NeurEco Embarqué : incorporation des modèles exportés (en option).

NeurEco Products



1 NeurEco Tabulaire

Pour les modèles tabulaires, les caractéristiques d'entrée et de sortie sont des ensembles de paramètres scalaires. Il existe trois modèles :

- Régression tabulaire.
- Classification tabulaire.
- Compression tabulaire.

1.1 Régression Tabulaire

Ce modèle répond à la plupart des besoins des ingénieurs. Il est utilisé pour créer des modèles de réseaux neuronaux dans lesquels les sorties sont des variables quantitatives, correspondant à la modélisation de phénomènes physiques.

NeurEco crée un modèle prédictif de régression qui approxime le processus sous-jacent par une fonction $Y = f(X)$, où X est l'entrée et Y la sortie du modèle.

La dernière version de NeurEco Tabulaire permet de créer des modèles d'ordre réduit (modèles de substitution) lorsque les données sont générées par un processus de simulation. Le processus d'apprentissage peut être particulièrement puissant lorsque la sortie est le champ entier.

1.2 Classification Tabulaire

Ce modèle est utilisé pour créer des modèles de réseaux neuronaux pour les problèmes de classification où la sortie décrit l'appartenance de l'entrée à l'une des quelques classes possibles.

La régression tabulaire répond à la plupart des besoins d'ingénierie. Par exemple, une réponse binaire indiquant qu'un système est défectueux se produit lorsque sa réponse dépasse un seuil donné de contrainte, de température ou/et de nombre de cycles... Pour résoudre la plupart des problèmes de classification, il est préférable de post-traiter la sortie d'un modèle de régression en appliquant un seuil.

Nous proposons ce modèle de classification tabulaire parce qu'il n'est pas toujours possible de reformuler le problème en un problème de régression ou d'obtenir les données physiques correspondantes.

1.3 Compression Tabulaire

Ce modèle est un outil puissant pour réduire la dimensionnalité de X , lorsque X est un grand vecteur. Cela permet de réduire la taille des données et d'en diminuer la complexité.

Dans ce cas, nous créons deux réseaux neuronaux, un compresseur C et un décompresseur D . Le vecteur d'entrée X est comprimé en x , de sorte que $x = C(X)$, la dimension de x étant faible par rapport à celle de X . En outre, il est possible de reconstruire X en utilisant $X = D(x)$.

La principale application de ce processus de compression consiste à utiliser x au lieu de X comme entrée d'un modèle de régression.

1.4 Fonctionnalités

NeurEco Tabulaire est proposé avec :

- Une interface graphique
- API Python
- Une interface en ligne de commande.

NeurEco Tabulaire nécessite une licence NeurEco Tabulaire. Cette licence donne accès à toutes les fonctionnalités pour Tabulaire à l'exception de l'exportation du modèle vers les formats autres que les fichiers binaires natifs.

De nombreuses fonctionnalités de NeurEco ont été développées dans le but d'augmenter encore l'intégrabilité du modèle :

- Définir la taille maximale du modèle avant de le construire.
- Choisir l'un des petits modèles intermédiaires et travailler avec lui.
- Simplifier la partie compresseur du réseau en transférant la complexité à la partie décompresseur. Le compresseur est généralement embarqué sur des appareils de faible puissance.

Pour le confort de l'utilisateur, toutes ces fonctionnalités sont mises à disposition sous la licence NeurEco Tabulaire. Une licence complémentaire n'est nécessaire que pour préparer l'intégration effective du modèle NeurEco.

La licence complémentaire NeurEco Tabulaire Embarqué est une licence spécifique pour l'exportation aux formats FMU, ONNX, C header file et VBA.

Il existe actuellement trois modèles tabulaires, inclus dans la licence NeurEco Tabulaire.

2 NeurEco Dynamique

2.1 Description

Le modèle dynamique discret de NeurEco fonctionne avec des séries temporelles uniformément espacées. Étant donné les séries temporelles d'entrée d'excitation et les sorties correspondantes, le modèle dynamique discret crée un modèle de réseau neuronal récurrent capable de prédictions stables à long terme. Ces modèles peuvent simuler non seulement des phénomènes fortement non linéaires (presque chaotiques), mais aussi des problèmes hautement dynamiques (à long terme).

2.2 Features

NeurEco Dynamique nécessite une licence NeurEco Dynamique. Cette licence donne accès à toutes les fonctionnalités de Dynamique, à l'exception de l'exportation du modèle dans des formats autres que les fichiers binaires natifs.

Bien que la fonction de limitation de la taille ait été développée à l'origine pour améliorer l'intégration du modèle, elle est disponible sous la licence NeurEco Dynamique pour la commodité de l'utilisateur. Une licence supplémentaire n'est nécessaire que pour préparer l'intégration effective du modèle NeurEco.

NeurEco Dynamique est proposé avec :

- Une interface utilisateur graphique
- API Python
- une interface en ligne de commande

3 NeurEco PFS

3.1 Description

NeurEco Fréquentiel est un logiciel d'IA innovant conçu pour répondre aux besoins spécifiques des ingénieurs en antennes. Combinant des techniques basées sur les données et des principes scientifiques fondamentaux, NeurEco Fréquentiel permet aux ingénieurs de disposer de modèles d'antennes très précis et intégrables, ce qui accélère le développement des produits et leur mise sur le marché.

3.2 Features

NeurEco Fréquentiel nécessite une licence NeurEco Fréquentiel. Cette licence donne accès à toutes les fonctionnalités du module complémentaire, à l'exception de l'exportation du modèle dans des formats autres que les fichiers binaires natifs.

Bien que la fonction de limitation de la taille ait été développée à l'origine pour améliorer l'intégration du modèle, elle est disponible sous la licence NeurEco Fréquentiel pour la commodité de l'utilisateur. Une licence supplémentaire n'est nécessaire que pour préparer l'intégration effective du modèle NeurEco.

NeurEco Fréquentiel est proposé avec :

- Une interface utilisateur graphique
- API Python
- une interface en ligne de commande

4 NeurEco Embarqué

Les modèles générés par NeurEco peuvent être exécutés dans l'environnement NeurEco.

Cependant, NeurEco Embarqué offre une grande flexibilité : vous pouvez exporter vos modèles sous forme de fichiers C, NNOX ou FMU pour les exécuter en tant que programmes autonomes, les intégrer dans vos applications ou les incorporer dans un appareil électronique.

NeurEco crée des modèles minimalistes, et pour les grands modèles classiques, le facteur de réduction peut atteindre 30 000. Cela fait de NeurEco un excellent outil pour intégrer des modèles d'IA sur de petits appareils, prolongeant ainsi de manière significative la durée de vie de la batterie et augmentant l'autonomie.

NeurEco Embarqué est un module complémentaire polyvalent qui fonctionne avec tous les modèles de NeurEco.