

ALS Présentation de Jean-Paul HATON par Dominique DUBAUX

Séance mensuelle du 11 décembre 2024

Jean-Paul Haton est académicien de l'ALS depuis 2010.

Agrégé de l'Université en physique (Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud) et docteur d'Etat ès Sciences, il est aujourd'hui professeur émérite en informatique à l'Université de Lorraine.

Son domaine de recherche est l'intelligence artificielle dans ses aspects théoriques et appliqués.

J-P. Haton est membre senior de l'Institut Universitaire de France (IUF) où il a créé la chaire «Modélisation informatique des processus perceptifs et cognitifs ».

Il est l'auteur de plus de 300 ouvrages et articles et il a encadré ou co-encadré plus de 80 thèses de doctorat.

Il a été de 2016 à 2023 référent « Intégrité Scientifique » de l'Université de Lorraine.

J-P. Haton est auditeur de l'Institut des Hautes Études de Défense Nationale (IHEDN), promotion 1993.

Il est membre de l'Académie Royale de Belgique.

Sa communication de ce soir porte sur les prix Nobel de Physique et Chimie 2024. Le jury suédois a récompensé cette année des travaux situés à la croisée de la biologie et de l'informatique.

Le prix Nobel de Physique 2024 a été attribué à l'américain **HOPFIELD** et au canado-britannique **HINTON**. Les lauréats ont montré comment les modèles biologiques du cerveau peuvent être utilisés pour résoudre des problèmes informatiques complexes. Leurs contributions exceptionnelles se situent dans le domaine de la science des réseaux neuronaux et de l'intelligence artificielle.

Lorsque l'on parle d'intelligence artificielle, on fait souvent référence au machine learning qui utilise un réseau de neurones artificiels. Ces neurones sont représentés par des "nœuds" qui peuvent prendre différents « poids ». Ces nœuds s'influencent mutuellement via des connexions, semblables aux synapses. Le réseau est entraîné, et peut ainsi développer des connexions plus fortes entre certains nœuds et nulles entre d'autres nœuds.

L'intelligence artificielle est encore à l'honneur pour **le prix Nobel de Chimie 2024** qui récompense, pour moitié, un outil d'intelligence artificielle, qui a révolutionné la vie des biochimistes, AlphaFold. Le britannique **HASSABIS** et l'américain **JUMPER** ont développé ce logiciel au sein de l'entreprise DeepMind, cofondée par le premier, en 2010, et rachetée par Google, en 2014. L'autre moitié du prix va à l'américain **BAKER**, de l'université de Washington, qui, vingt ans avant ses colauréats, avait abordé, sans intelligence artificielle mais avec de premiers succès, le même sujet.

Questions :

1- De Dominique DUBAUX :

Jusqu'ici, on savait déterminer la structure 3D des protéines à partir de leur séquence connue d'acides aminés. Désormais, grâce aux travaux de HASSABIS et JUMPER, on peut faire l'inverse c'est-à-dire prévoir les séquences possibles d'acides aminés d'une protéine connaissant sa structure 3D. Comment est-ce possible ?

J.-P.H : Les protéines ont une structure tridimensionnelle qui leur confère leur fonction. Or, l'information dont disposent les biochimistes sur elles est souvent une séquence de gènes, codant pour des acides aminés, s'assemblant en protéines. Mais cela ne suffit pas à saisir leur fonction ou leur mode d'action. La forme dans l'espace est nécessaire. Et c'est ce problème épineux que l'équipe de DeepMind a résolu.

2- De Jean-Pierre HALUK :

Quel est le nombre de protéines dont on peut connaître la séquence grâce au logiciel AlphaFold ?

J.-P.H : On connaît la structure de 350 000 protéines sur les millions qui existent dans nature mais ce nombre augmente régulièrement. AlphaFold de Google va accélérer cette connaissance puisqu'il permet d'avoir une proposition de structure beaucoup plus rapidement, même si elle n'est pas parfaite. BAKER qui est impliqué dans la biologie structurale depuis trente ans voit son œuvre d'ingénierie des protéines ainsi couronnée.

3- De Jean-Claude DERNIAME :

Au niveau des synapses sont transmis un signal électrique et un signal chimique. En quoi consiste la fonction chimique ?

Les neurotransmetteurs transmettent les impulsions nerveuses sous forme de signal chimique.