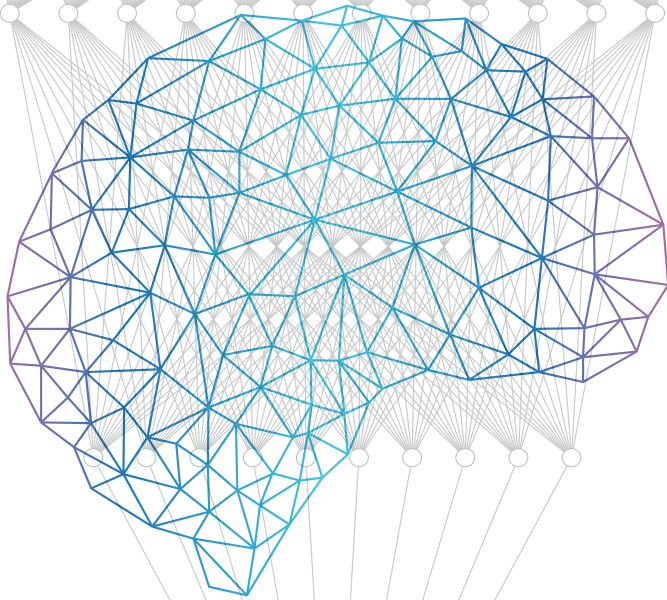


JOURNÉE D'ÉTUDES

ÉPISTÉMOLOGIE

DES OPÉRATIONS
DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



VENDREDI 18 FÉVRIER 2022
GRAND SALON, UFR SLHS
18 RUE CHIFFLET, 1^{ER} ÉTAGE
BESANÇON

JUAN LUIS GASTALDI

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE ZÜRICH, TURING CENTER

Modèles neuronaux et savoir mathématique : l'apprentissage du symbolique

La dernière décennie a été l'occasion d'un développement remarquable des modèles neuronaux profonds (Deep Neural Networks - DNNs) pour l'analyse de données, ainsi que de leur application croissante dans la recherche scientifique à travers différentes disciplines. Une conséquence incidente mais non moins significative de ce processus a été l'importance renouvelée accordée aux corpus textuels et à leurs capacités de représentation. Malgré une certaine résistance, le domaine des mathématiques n'a pas échappé à cette tendance générale. En effet, différents travaux ont suggéré la pertinence des applications possibles des modèles neuronaux pour le traitement des connaissances mathématiques à plusieurs niveaux. Pourtant, plus encore que tout autre domaine d'application, ces tentatives en mathématiques soulèvent des questions philosophiques critiques, puisque la nature formelle (c'est-à-dire non-empirique) généralement attribuée à la connaissance mathématique contraste avec la position radicalement empirique assumée par les approches connexionnistes guidant l'application des modèles neuronaux. En particulier, une tension apparaît entre une approche ascendante (bottom-up) de la connaissance spécifique aux techniques neuronales et une perspective descendante (top-down) fournie par les principes logico-symboliques traditionnellement associés à la connaissance mathématique. De manière significative, le problème de la textualité mathématique se trouve au centre de cette tension, étant à la fois la forme privilégiée des données empiriques offertes à l'apprentissage machine des mathématiques et la clé de la généralisation symbolique. Cette centralité de la dimension strictement linguistique des mathématiques est confirmée par le fait que la plupart des modèles neuronaux appliqués aux mathématiques sont empruntés au traitement du langage naturel. À travers une analyse de la littérature récente dans le domaine, je me propose d'évaluer les enjeux et défis philosophiques des tentatives récentes d'application des modèles neuronaux à la connaissance mathématique. Je conclurai en indiquant les orientations conceptuelles et techniques que l'on peut en dégager pour une philosophie des mathématiques préoccupée par le problème de la textualité et des signes.

ALBAN LEVEAU-VALLIER

UNIVERSITÉ PARIS 8, LLCP

Le projet d'intelligence artificielle et la notion d'intuition

« Je crois que l'intuition humaine est encore en avance sur l'IA et je ferai de mon mieux pour maintenir l'avancée de l'intelligence humaine. » En présentant ainsi son match contre AlphaGo, Lee Sedol reconduit l'idée que l'intuition serait le privilège de l'humain et la part non mécanique de l'intelligence, cet « oracle » dont Turing écrivait en 1938 qu'« il ne peut être une machine », et donc une objection à la conjecture fondatrice formulée à l'occasion du séminaire de Dartmouth selon laquelle tous les aspects de l'intelligence peuvent être simulés .

Toutefois, pour que l'intuition joue le rôle du « résultat négatif » invalidant les prétentions du projet d'intelligence artificielle aussi sûrement que la seconde loi de la thermodynamique a pu invalider les ambitions du mouvement perpétuel, il faudrait en donner une description claire. Or, à commencer par Turing , ceux qui font référence à l'intuition se dispensent généralement de la décrire autrement que par la négative, d'en donner d'autres caractéristiques que sa différence d'avec la machine et notre incapacité à la décrire, prêtant ainsi le flanc à la critique d'un refus par principe, que Malabou désigne ironiquement comme la « tortue » des philosophes, en référence à la célèbre posture défensive de l'armée romaine .

Suite à la victoire d'AlphaGo, les tenants de l'IA ne se sont pas privés de célébrer le fait que le programme aurait fait preuve d'« une espèce d'intuition de ce qu'il faut jouer » , sans non plus se donner la peine de la définir. Pourtant, si la machine fonctionne et qu'on s'accorde à dire qu'elle fait preuve d'intuition, il suffirait de se pencher sur son mécanisme pour mieux cerner de quoi l'intuition est ici le nom – même si, du fait d'une certaine opacité, ce mécanisme ne se laisse pas facilement décrire.

Bien qu'il soit aisé de prévoir qu'une telle « intuition » sera loin de pouvoir rendre compte de notre expérience, cette distance reste l'occasion de comprendre un peu moins mal ce qui a lieu quand on pense, ce qui est un des objectifs du projet d'IA et sa part, ou sa participation, philosophique.

FRANÇOIS LEVIN

ÉCOLE POLYTECHNIQUE, LINX

L'IA comme technologie temporelle : un remède aux limites contemporaines de l'action ?

Le développement de l'intelligence artificielle et plus généralement la généralisation des technologies de la computation répondent à un objectif principal : dépasser les limites contemporaines qui touchent l'action, telles que l'augmentation apparente de l'incertitude et la difficulté d'inscrire les décisions dans un temps long. Il s'agira de montrer ainsi en quoi l'IA s'inscrit dans une histoire longue des technologies temporelles visant à faciliter l'action, mais également qu'elle met en place un type de rationalité spécifique pour ce faire.

FABIEN FERRI

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ, LOGIQUES DE L'AGIR

Rendre visibles les opérations humaines de l'intelligence pratique : l'ingénierie sémiotique comme projet d'intelligence artificielle graphique

L'objectif de cette intervention est de légitimer un programme de recherche en intelligence artificielle qui combine les apports des résultats issus de trois corpus disciplinaires – la théorie des médias, la sémiotique et enfin la philosophie des sciences et des techniques – dans un projet technologique constructif : l'ingénierie sémiotique des systèmes diagrammatiques.

Après être revenu sur la théorie kantienne de la connaissance, je montrerai en quoi la théorie du support, dont nous héritons à l'issue des travaux produits par Jack Goody et Bruno Bachimont, autorise une reformulation de la théorie kantienne du schématisme. Si cette dernière prétend rendre compte de la production des connaissances humaines de façon générique, je montrerai en quoi la théorie du support permet de la reformuler en termes de pratiques sémiotique et technique au sein d'un espace graphique de manipulation : l'espace sémiotique de la manipulation diagrammatique.

Cela me permettra d'étayer une intuition au cœur des philosophies de la connaissance et de l'être de Gilbert Simondon, qui concerne un principe d'accroissement de la connaissance qu'il invoque comme principe de « transduction analogique » et dont le statut ontologique a été énoncé par Jean-Hugues Barthélémy comme étant celui d'un « postulat de réflexivité du réel ». Ce principe, j'argumenterai pour montrer qu'on peut : 1° le formuler sémiotiquement comme un principe d'iconicité opérationnelle; 2° le formater techniquement au sein d'une nouvelle position en intelligence artificielle, distincte de l'IA faible, de l'IA forte et de l'IA réduite, position qui est celle de ce que j'appelle l' « ingénierie sémiotique ».

Je terminerai mon intervention en montrant que ce principe d'iconicité opérationnelle est celui grâce auquel une intelligence humaine peut accéder à une effectivité qui est non computationnelle grâce à la médiation d'une classe de représentations graphiques non linguistiques : les représentations diagrammatiques. Cela me permettra d'expliquer en quoi la problématique de la transduction contrôlée – dont nous héritons de la philosophie technique de la modulation de Simondon – peut être redéfinie en termes d'iconicité opérationnelle dans le cadre d'une sémiotique visuelle dont la codification autorise la mise en œuvre de ce projet d'intelligence artificielle graphique qu'est l'ingénierie sémiotique.

Je conclurai sur la finalité de ce projet technologique, qui ne consiste pas à déléguer un processus de résolution de problème à une machine computationnelle, mais à instrumenter la résolution de problèmes effectuée par un être humain au moyen de machines sémiotiques – les diagrammes – qui exhibent les opérations non calculatoires de l'intelligence humaine au travail. Car les diagrammes doivent favoriser la transmission et la reproduction d'opérations non computationnelles dans une activité de lecture opérationnelle. Cette dernière s'exprime directement dans une activité pratique mobilisant les organes physiologiques du corps et de l'esprit et les prothèses techniques et sémiotiques qui les prolongent.

8h30 Accueil des participants

9h **JUAN LUIS GASTALDI**
ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE ZÜRICH, TURING CENTER
Modèles neuronaux et savoir mathématique :
l'apprentissage du symbolique

10h15 Pause

10h25 **ALBAN LEVEAU-VALLIER**
UNIVERSITÉ PARIS 8, LLCP
Le projet d'intelligence artificielle et
la notion d'intuition

14h **FRANÇOIS LEVIN**
ÉCOLE POLYTECHNIQUE, LINX
L'IA comme technologie temporelle : un remède
aux limites contemporaines de l'action ?

15h15 Pause

15h25 **FABIEN FERRI**
UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ, LOGIQUES DE L'AGIR
Rendre visibles les opérations humaines de
l'intelligence pratique : l'ingénierie sémiotique
comme projet d'intelligence artificielle graphique