

Intelligence Artificielle et Formes de l'Intelligence

Perspectives croisées : Neurosciences, Droit,
Histoire, Philosophie et Mathématiques

Colloque de rentrée
Octobre 2025

Résumé indépendant du colloque “Intelligence Artificielle et Formes de l'Intelligence”,
Collège de France, Oct. 2025.

Synthèse orchestré par Franck Bardol et des IA complices 🤖

Intelligence Artificielle et Formes de l'Intelligence

Perspectives croisées : Neurosciences, Droit, Histoire, Philosophie et
Mathématiques

Les grandes lignes de force de l'IA actuelle dessinent un paysage scientifique en profonde recomposition, marqué par des tensions intellectuelles à multiples niveaux. D'un côté, les avancées spectaculaires des réseaux de neurones profonds ouvrent des perspectives vertigineuses. **Stéphane Mallat** démontre que l'apprentissage statistique triomphe grâce à la découverte de structures hiérarchiques dans les données, établissant même des convergences troublantes avec le cortex visuel humain.

Stanislas Dehaene confirme que les LLMs développent des représentations corrélant à 50% avec les activations cérébrales, tandis que **Timothy Gowers** anticipe qu'en deux ou trois ans, l'IA fournira des "outils omniprésents et très utiles" aux mathématiciens.

Pourtant, les controverses demeurent vives lorsqu'il s'agit de déterminer si ces systèmes 'comprennent' véritablement. **Daniel Andler** dénonce une "illusion de continuité" radicale : l'IA excelle dans la résolution de problèmes objectifs, mais demeure "aveugle aux situations" - ces états singuliers qui caractérisent l'intelligence humaine avec leur enjeu personnel et leur holisme irréductible. **Dehaene** lui-même souligne que l'IA est "dramatiquement fragile" sur les problèmes logico-mathématiques et "ne voit pas ce dont elle parle". **Luigi Rizzi** démontre par des tests linguistiques que les LLMs ignorent les structures hiérarchiques du langage que même les enfants préscolaires maîtrisent inconsciemment.

Au niveau civilisationnel, les enjeux se complexifient. **Alexandra Bensamoun** alerte sur un "cannibalisme culturel" : l'IA se nourrit de millions d'œuvres sans les rémunérer, risquant la "prolétarianisation de l'esprit" et l'effondrement de la création authentique. **Michael I. Jordan**, figure majeure de l'IA, défend une approche radicalement différente : concevoir l'IA comme une "ingénierie des marchés" intégrant incitations économiques et gestion de l'incertitude, plutôt que comme un chatbot prétendant à l'omniscience. **Benoît Frydman** révèle que les algorithmes de justice (comme COMPAS) présentent des biais discriminatoires majeurs tout en étant

protégés par le secret industriel, mettant en péril les principes fondamentaux de l'État de droit.

Entre l'analyse historique de **William Marx** sur la "fabrique de l'intelligence" - terme qui a triomphé par sa flexibilité et sa gradation, préparant son application aux machines - et les avertissements d'**Anne Alombert** sur la "dette cognitive" induite par la délégation de nos capacités d'expression, se dessine une cartographie fascinante. Ce document explore ces multiples lignes de fracture : des fondements mathématiques aux enjeux éthiques, de l'optimisme technologique aux résistances philosophiques, des promesses économiques aux menaces juridiques et culturelles.

Ce document est une synthèse originale réalisée à partir des conférences publiques disponibles. Il ne remplace ni ne reproduit les contenus officiels du Collège de France. Tous droits réservés aux auteurs originaux.

Note Méthodologique

Le défi commence par les fichiers vidéo qu'il va falloir apprivoiser, comprendre et dont on veut extraire la substantifique moelle 📺🔍

Si vous pensez qu'on peut résumer un colloque aussi riche et divers en termes de disciplines, de courants de pensée parfois opposés mais toujours complémentaires, par un prompt naïf du type 'résume le colloque en 1500 mots'... détrompez-vous 😊

Le présent document a nécessité **plusieurs techniques avancées de prompting** (dialog et context engineering) afin de ne pas aboutir - c'était le cas dans la première tentative 😞 - à un compte-rendu plat qui manque **les aspérités ayant fait le sel** de ces heures de conférences captivantes. Pour parvenir à condenser les propos sans les modifier ni les affadir, il a fallu **'supprimer les mots sans les réécrire'**, grâce à plusieurs techniques avancées 🧠 de synthèse documentaire.

Réduire n'est pas réécrire 🎯

Tout ce travail m'a passionné et j'espère que le résultat vous apportera la satisfaction que j'ai ressentie en le relisant, car ce colloque transdisciplinaire marque **une date importante** dans l'élaboration d'un état des lieux de l'IA prodigué par **des experts de renommée mondiale**. C'est déjà un document de travail précieux pour moi 📖✨ et je ne doute pas que ce sera le cas pour vous.

Si ces techniques de prompting avancé vous intéressent, je propose des formations en IA générative pour maîtriser ces approches.

Franck Bardol — Ingénieur Machine Learning & Formateur IA Générative

🔗 franckbardol.com

Table des Matières

I. IA et Sciences Cognitives

S. Dehaene - Comment le cerveau humain se compare-t-il aux IA actuelles ?	3
Daniel Andler - L'intelligence générale artificielle : mirage ou faux raccord ?	4
Stéphane Mallat - Mystères mathématiques d'intelligences pas si artificielles	5
Timothy Gowers - Quel sera l'impact de l'IA sur les mathématiques ?	6

II. Histoire et Philosophie de l'Intelligence

Thomas Römer - Formes de l'intelligence : Introduction	7
Vinciane Pirenne-Delforge - Les Grecs et leur « miracle »	8
Jean-Baptiste Brenet - Machine arrière : Averroès, Marx et le general intellect	9
S. Dupouy - Comment étudier les formes de l'intelligence ? Les questions d'Alfred Binet	10
William Marx - La fabrique de l'intelligence : du mot à la chose	11

III. Formalisme, Linguistique et Création

Luigi Rizzi - Grammaire générative et intelligence artificielle générative	12
C.-E. Cella - Formalisation mathématique et apprentissage machine dans la création musicale	13

V. Applications et Enjeux Sociétaux

Jocelyne Troccaz - L'intelligence du geste : du scalpel au robot	14
Philippe Aghion - Faut-il craindre l'IA ?	15
Benoît Frydman - Comment l'IA transforme le droit et la justice	16
Alexandra Bensamoun - IA et culture : « je t'aime, moi non plus... »	17
Anne Alombert - L'IA, entre technologie intellectuelle et déraison computationnelle	18
Michael I. Jordan - Une vision collectiviste et économique de l'IA	19

Comment le cerveau humain se compare-t-il aux intelligences artificielles actuelles ?

S. Dehaene

L'exposé de Stanislas Dehaene examine les réseaux d'Intelligence Artificielle (IA) à travers le prisme des neurosciences, comparant l'IA au cerveau humain pour déterminer les points de convergence et la supériorité cognitive persistante de l'humain.

Inspirations des Neurosciences et Convergences

L'IA s'inspire de l'idée que les calculs sont réalisés par de très nombreux processeurs distribués (86 milliards de neurones) et que les changements synaptiques permettent l'apprentissage.

- Les réseaux de neurones profonds modélisent avec succès les premières étapes de la vision, y compris la lecture. L'entraînement à la reconnaissance de mots crée un sous-ensemble de neurones artificiels qui ressemble à l'aire de la forme visuelle des mots (la "boîte aux lettres du cerveau").
- Les grands modèles de langage (LLMs) développent des représentations de haut niveau qui corrèlent avec 50 % de la variance des activations cérébrales, notamment les aires de haut niveau latéralisées dans l'hémisphère gauche (comme la région de Broca). Le réseau de neurones est un excellent guide pour les neurosciences en offrant des modèles précis du code neural du langage et de la syntaxe.

Limites de l'IA et Supériorité Humaine

Le cerveau humain conserve la "dragée haute" grâce à des capacités précoces et une représentation symbolique des connaissances.

- **Apprentissage rapide** : Contrairement à l'IA qui nécessite un entraînement massif, l'humain apprend à partir d'un tout petit nombre d'exemples. Les bébés manifestent des calculs sophistiqués de probabilités et d'arithmétique dès la naissance.
- **Régularité et Symboles** : Les humains possèdent un langage symbolique de la géométrie. Des tests montrent que la détection d'intrus est beaucoup plus facile pour

les formes régulières (carré) que pour les formes aléatoires, contrairement aux primates non humains (babouins) et aux anciens réseaux de neurones. Le cerveau extrait automatiquement ces propriétés géométriques pour les traitements tardifs, impliquant les cortex pariétal et frontal.

- **Fragilité de l'IA** : L'IA est "dramatiquement fragile" sur les problèmes logico-mathématiques ou spatiaux. ChatGPT-4 échoue à dessiner un cercle avec trois tangentes, malgré sa capacité à générer le programme de traçage, prouvant qu'il ne "voit pas" le problème mathématique. De plus, les LLMs sont facilement piégés par les illusions visuelles (comme celle de Müller-Lyer), démontrant qu'ils ne "voient pas ce dont ils parlent".

Conclusion

L'intelligence humaine est capable de découvrir des expressions compactes et explicites de connaissances, permettant l'éducation mutuelle. Cet exploit est réalisé avec une consommation énergétique minimale de 20 W.

L'intelligence générale artificielle : mirage ou faux raccord ?

Daniel Andler

Daniel Andler questionne la faisabilité de l'Intelligence Générale Artificielle (IGA), avançant deux stratégies de réfutation de la thèse selon laquelle l'IA actuelle y convergerait : le Mirage (objectif inaccessible) ou l'Illusion de Continuité (l'IA opère sur un autre plan).

Stratégie 1 : Le Mirage (L'Objectif Inaccessible)

L'IA progresse mais ne peut atteindre l'IGA à cause de lacunes fondamentales.

Défauts de Performance : Les LLMs, même les plus récents (post-GPT-4), manifestent

- des échecs sur des tâches extraordinairement simples. Ils sont fragiles sur des cas éloignés des exemples d'entraînement (incapacité à extrapoler).

Hallucinations : Les hallucinations (invention de faits, comme attribuer un livre

- inexistant à un auteur prestigieux) pourraient être intrinsèques aux modèles. L'opacité générale du fonctionnement des LLMs (l'absence d'explication satisfaisante de pourquoi ils fonctionnent) empêche de corriger ces défauts.

- **Manque de Ressources** : L'IA manque de ressources cognitives mobilisées par l'humain, telles qu'une mémoire persistante, des convictions durables, et le contact avec le monde physique.

Stratégie 2 : L'Illusion de Continuité (Le Faux Raccord)

Cette stratégie est plus radicale : l'IA et l'intelligence humaine se déplacent sur des plans différents et la distance ne se réduit pas.

Le Métier de l'IA : Le métier de l'IA est la résolution de problèmes au sens strict. Un

- problème, au sens strict, est une demande objectivement déterminée, impersonnelle, qui appelle une solution unique (ou un ensemble de solutions, comme à l'école).

La Mission de l'Intelligence Humaine : L'intelligence humaine est la capacité de faire

- face de manière appropriée à une situation. Une situation est un état de fait singulier et situé, caractérisé par : le fait d'être centrée sur l'agent (le "moi") qui en fait partie ;

l'existence d'un enjeu personnel (un stake) ; la nécessité de gérer l'holisme (la pertinence d'un détail dépend des autres traits de la situation).

- **Défaut de l'IA :** La capacité à gérer une situation n'est pas réductible à la résolution d'un problème objectif. Pour vivre une situation, il faut faire partie du monde (être vulnérable à la contingence) et interagir avec des entités réelles. L'IA, n'ayant ni corps ni moi persistant, est "aveugle aux situations".

Conclusion

La thèse de l'IGA repose sur une illusion. Ce n'est pas en résolvant de plus en plus de problèmes que l'IA s'approchera de l'intelligence humaine, mais elle la poursuit comme le lévrier court après un leurre.

Mystères mathématiques d'intelligences pas si artificielles

Stéphane Mallat

Stéphane Mallat, mathématicien, explique les fondements des réseaux de neurones profonds, qui représentent un triomphe de l'apprentissage statistique. Il montre que la performance de l'IA repose sur la découverte de la structure mathématique des problèmes de grande dimension.

Philosophie et Complexité

L'approche actuelle de l'IA est philosophique, s'inscrivant dans la lignée du pragmatisme (Pierce), héritier du kantisme : la connaissance émerge de l'expérience, mais est traitée par des formes a priori de l'esprit, visant à résoudre des problèmes pratiques.

Connaissance et Probabilité : Dans l'apprentissage statistique, la connaissance est un

- modèle de probabilité conditionnelle. L'apprentissage consiste à minimiser l'erreur moyenne en cherchant la réponse la plus probable.

Malédiction de la Grande Dimension : Le problème est la complexité exponentielle

- des données, rendant l'estimation brute de la distribution de probabilité impossible.
- **Le Discours de la Méthode pour l'IA :** La seule chance est de découvrir la structure du problème et de décomposer la distribution de probabilité en un produit de distributions plus simples.

Hiérarchie, Physique et Neurosciences

La structure de la connaissance est hiérarchique, un principe que l'on retrouve partout, y compris en physique et neurophysiologie.

Le Groupe de Renormalisation (Wilson) : En physique statistique, ce principe montre

- que pour passer du microscopique au macroscopique, il faut regarder l'évolution à travers les échelles (réduction de résolution). La physique des interactions est locale, ce qui simplifie le calcul des probabilités conditionnelles.

- **Convergence IA/Cerveau** : Les réseaux de neurones profonds incorporent cette structure hiérarchique. Les premières couches apprennent des ondelettes (petits filtres) qui correspondent aux détecteurs de contour observés dans le cortex visuel (V1). Les LLMs capturent environ 50 % de la variance des activations cérébrales.

Applications et Problèmes Mathématiques Actuels

Les modèles génératifs utilisent le concept de transport de probabilité (en ajoutant du bruit aléatoire puis en inversant le mouvement) pour reconstruire des données complexes.

- **Météorologie** : Ces systèmes sont désormais capables de prédire la météo à 15 jours. Contrairement aux systèmes physiques classiques, l'IA réussit en apprenant les interfaces physiques complexes (océan-atmosphère, végétation-atmosphère) que les équations de Navier-Stokes ne capturent pas complètement.
- **Boîte Noire** : La nature précise des probabilités conditionnelles calculées par les réseaux de neurones pour générer des images reste un "très beau problème mathématique" non résolu.

Le Rôle de la Philosophie

Le domaine de la théorie de la connaissance, autrefois l'apanage de la philosophie, est désormais accessible à l'expérimentation scientifique (réseaux de neurones, neurophysiologie). Il est crucial de comprendre ce qui se passe dans ces systèmes pour que la philosophie puisse se déporter par rapport à ces nouvelles connaissances.

Quel sera l'impact de l'IA sur les mathématiques dans les prochaines années ?

Timothy Gowers

Timothy Gowers, mathématicien, analyse l'impact de l'IA sur la recherche mathématique, au-delà des usages traditionnels des ordinateurs (vérification de cas massifs, formalisation de preuves).

L'IA comme Outil d'Exploration et de Découverte

L'IA permet désormais d'assister la recherche de manière plus intelligente.

- **Recherche Intelligente** : L'IA est utilisée pour trouver des contre-exemples aux conjectures ou pour des recherches dans des espaces de candidats immenses, ce qui est impraticable par force brute.
- **Détection de Relations** : L'IA peut révéler des relations non évidentes entre des paramètres mathématiques (ex: théorie des nœuds, travaux de Google DeepMind). En entraînant un réseau de neurones à prédire la valeur d'un paramètre à partir d'autres, l'IA met en lumière des dépendances inattendues.
- **Recherche Sémantique** : Les LLMs sont des outils efficaces pour la recherche sémantique, aidant les mathématiciens à identifier des idées ou articles antérieurs en utilisant le langage naturel.

L'État de l'Art en Résolution de Problèmes

Les systèmes d'IA ont atteint un niveau de performance impressionnant dans la résolution automatique de problèmes.

- **AlphaProof** : Le programme AlphaProof a résolu quatre des six problèmes de l'Olympiade Internationale de Mathématiques (IMO), obtenant le niveau d'une médaille d'argent.
- **Processus** : Ces systèmes sont entraînés sur 100 millions de problèmes formalisés, souvent en utilisant l'IA elle-même pour générer les problèmes et les preuves.

L'apprentissage se fait par renforcement, ce qui nécessite un grand nombre de problèmes faciles au début.

Limites Actuelles et Prospective

L'IA actuelle manque encore de la capacité à reproduire les "moments magiques" de la découverte mathématique, qui impliquent des étapes non évidentes et souvent cachées dans la littérature (ex: poser $z=u+v$ pour résoudre l'équation cubique).

- **Pronostic à Court Terme :** Gowers est "assez sûr" que d'ici deux ou trois ans, l'IA fournira des outils omniprésents et très utiles aux mathématiciens pour la recherche.
- **Perspective à Long Terme :** Pour que les machines deviennent meilleures que les humains en recherche mathématique (dans les 10-20 ans), il faudra une nouvelle idée ou une nouvelle architecture. Gowers conteste l'idée que l'IA trouverait les preuves tandis que les humains décideraient quoi prouver, car poser de bonnes questions est une partie essentielle de la recherche.

Formes de l'intelligence

Thomas Römer

Thomas Römer introduit le colloque de rentrée, dont l'objectif est d'analyser les mutations de l'Intelligence Artificielle (IA) en les reliant à une compréhension historique et pluridisciplinaire des formes d'intelligence.

Perspectives Historiques sur l'Intelligence

Le colloque cherche à comprendre comment les enjeux de l'IA se nouent à la longue histoire des concepts d'apprentissage, de connaissance et de déduction.

- **Aristote** : Il considérait l'homme comme le seul animal disposant d'une âme intellectuelle lui permettant de penser et de juger.
- **Tradition Hébraïque** : Le terme bina (capacité de distinguer) exprime l'idée que la vraie intelligence et sagesse sont souvent inaccessibles aux humains. La sagesse et l'intelligence sont personnifiées et associées au pouvoir ("Par moi règnent les rois, les dirigeants ordonnent ce qui est juste").

Enjeux Contemporains de l'IA

L'IA soulève des questions fondamentales sur le plan épistémologique et sociétal :

- **Réduction au Calcul** : Peut-on réduire l'intelligence au calcul et à l'argumentation ?
- **Enjeux Politiques** : Qui possède les IA génératives et qui les entraîne ?
- **Dangers Culturels et Juridiques** : Quels sont les apports ou dangers de l'IA pour la création, la culture ou le droit ?

Structure du Colloque

Le colloque est organisé en quatre demi-journées thématiques :

- **IA et Sciences** : Comparaison entre le cerveau humain et l'IA, impact sur les mathématiques et la médecine.

- **Histoire de l'Intelligence :** Chronologie allant du "miracle grec" au XXe siècle, incluant Aristote et Binet.
- **Formalisme et Création :** La nature de l'Intelligence Générale Artificielle (IGA), le lien entre l'IA, la linguistique, et son rôle dans la création musicale, notamment l'articulation entre l'intuition et la formalisation mathématique.
- **Opportunités et Enjeux Sociétaux :** L'articulation de l'IA avec l'intelligence humaine (d'origine sociale et culturelle) dans les domaines économique, juridique et éthique.

Les Grecs et leur « miracle »

Vinciane Pirenne-Delforge

Vinciane Pirenne-Delforge explore le concept du "Miracle Grec"—l'idée d'une intelligence grecque exceptionnelle—et le déconstruit en revenant à la pluralité des formes de rationalité dans l'Antiquité, en particulier la période archaïque.

Déconstruction du Miracle Grec

L'idée que la Grèce classique aurait été le lieu d'un passage linéaire du mythos à la logos (Raison abstraite) a été largement remise en question.

- **Rationalités Plurielles :** Les travaux de Vernant et Détienne sur la Mètis (l'intelligence rusée, comme celle d'Ulysse) ont souligné la multiplicité des formes d'intelligence.
- **Intelligence Collective :** Des historiens comme Ober et Meier se sont concentrés sur la formation de la cité (Polis) et l'émergence d'une "intelligence autonome" parmi les Grecs. Cette intelligence est souvent décrite comme une intelligence collective décentralisée et non pas une pensée abstraite individualisée.

L'Intelligence Archaïque : Physiologique et Plurielle

Dans la poésie archaïque (VIIIe–VIe siècle avant notre ère), l'intelligence n'est pas séparée de l'âme ou du corps (dualisme corps/esprit inopérant).

- **Le Noos :** Le terme central est le noos (esprit/pensée), qui englobe perception, cognition, volition et émotion. Le noos est lié aux organes thoraciques (les phrenes) et est un principe partagé par les dieux et les hommes, la différence étant seulement de degré.
- **Distinction Homme/Animal :** Les animaux possèdent des phrenes et un tumos (souffle vital), mais pas de noos. Cependant, ce qui distingue fondamentalement l'homme de l'animal, selon le poète Hésiode, n'est pas le noos ou l'intelligence, mais la justice.

Le Noos et les Artifices Techniques

Le concept d'esprit (noos) est associé aux créations artificielles, ce qui permet d'interroger la relation de la compétence cognitive aux objets non humains.

- **Les Servantes d'Or :** Dans l'Illiade, le dieu forgeron Héphestos fabrique des servantes en or. Celles-ci sont explicitement décrites comme possédant un noos (esprit) dans la poitrine, une voix et une force, une capacité qui leur est donnée par les dieux immortels.
- **Pandore :** De même, Pandore, le prototype féminin fait de glaise et d'eau par Héphestos, reçoit un noos et une force. Ces exemples montrent que la capacité cognitive n'est pas l'apanage de l'humanité seule dans ces représentations archaïques.

Machine arrière : Averroès, Marx et le general intellect

Jean-Baptiste Brenet

Jean-Baptiste Brenet explore les échos de la critique marxienne de la machinerie dans la querelle philosophique médiévale autour de la nature de l'intelligence. Sa thèse est que la critique de Marx rejoue la contestation de la doctrine de l'intellect d'Averroès.

Marx et le General Intellect

Dans le Fragment sur les machines, Marx s'inquiète de la machine (l'automate ou la machinerie) qui inverse le rapport agent-outil.

- **L'Absorption du Savoir** : Le General Intellect (savoir social collectif) est absorbé et s'incorpore dans les machines pour devenir une "force productive immédiate".
- **L'Aliénation** : La machine devient l'agent, le travailleur n'est plus qu'un "membre conscient" de cet automate. Ce savoir, transformé en "puissance étrangère," est confisqué et s'oppose à l'ouvrier, qui se retrouve "vidé de sa substance" et aliéné de son œuvre propre.

Averroès et le Scandale de l'Intellect Séparé

Averroès, commentateur d'Aristote, défendait une doctrine radicale de l'intelligence humaine :

- **Triple Thèse** : L'Intellect Possible (la puissance de penser) est séparé (autonome du corps), unique pour toute l'espèce humaine, et éternel.
- **Le Scandale de Thomas d'Aquin** : La scolastique, notamment Thomas d'Aquin, dénonce cette doctrine car elle mène à la "ruine de la pensée personnelle" : si l'intellect est séparé, l'homme individuel ne pense plus (Homo intelligit échoue).
- **L'Homme Instrumentalisé** : Thomas d'Aquin voit dans cette doctrine une aliénation : si l'Intellect Agent est extérieur, l'homme n'est "pas maître de ses opérations". L'homme est instrumentalisé et réduit à fournir la "matière première" (les images ou datas), que

l'Intellect unique utilise. Thomas compare **explicitement l'Intellect d'Averroès à une machine** unique utilisant les humains comme outils conscients.

La Réponse de l'Europe : Le Sujet

L'Europe a répondu à cette crise de l'aliénation intellectuelle en élaborant la théorie de la subjectivité (le sujet agent de ses pensées et actes).

- **La Voie d'Averroès (Refusée)** : Brenet propose de revenir à la solution nuancée d'Averroès, qui fut récusée. L'Intellect unique n'est pas une "personne hégémonique" (comme le craignait Thomas) mais une puissance commune de l'espèce, anonyme et sans propriétaire.
- **La Jonction par le Fantasma** : Cette puissance est appropriée singulièrement par l'individu via la jonction (le couplage). C'est par le fantasme (l'image), qui fait le pont entre l'expérience corporelle et l'universel, que l'individu "fait sien l'intellect unique de l'espèce".

Comment étudier les formes de l'intelligence ?

Les questions d'Alfred Binet (1857-1911)

S. Dupouy

Stéphanie Dupouy explore la manière dont Alfred Binet, co-inventeur du test Binet-Simon (ancêtre du QI), a redéfini l'étude de l'intelligence en France à la fin du XIXe siècle.

L'Émergence du Concept d'Intelligence

Le terme "intelligence" a gagné en popularité scientifique en tant que notion sécularisée et naturalisée.

- **Le Roy (XVIIIe siècle) :** Il a utilisé le terme pour comparer les facultés humaines et animales, évitant ainsi les débats théologiques et moraux complexes liés à l'âme (l'âme des bêtes).
- **Floirens (XIXe siècle) :** Il a structuré le débat en opposant strictement l'instinct (aveugle, inné) à l'intelligence (élective, résultant de l'expérience), pour préserver le "propre de l'homme" comme étant la réflexion et l'introspection.

La Critique de la Psychologie Expérimentale Allemande

Binet, qui s'intéressait initialement aux fonctions supérieures et à la variabilité individuelle, a critiqué les méthodes dominantes de son époque (psychophysique).

- Il reprochait à la psychologie expérimentale à l'allemande de réduire la vie mentale à une réponse brève et mesurable, sans signification.
- Il estimait que ces méthodes ne permettaient pas au sujet de manifester son intelligence et réduisaient le sujet au rôle d'un "automate".

La Nouvelle Méthode de Binet

Binet a inventé de nouvelles méthodes d'investigation, basées sur l'observation prolongée et intime de ses propres filles :

- **Rôle de l'Introspection** : Il invitait les sujets à s'auto-observer et favorisait une large marge de créativité dans leurs réponses.
- **Dilemmes de l'Expérimentation** : Il cherchait à préserver l'activité de la pensée, même si cela impliquait de sacrifier le contrôle et la reproductibilité de ses expériences au profit d'une approche plus approfondie et individualisée.

Le Test Binet-Simon et l'Intelligence Naturelle

Le test fut créé en 1904 à la demande du ministère de l'Instruction publique pour dépister les enfants anormaux nécessitant des écoles spéciales.

- Bien que le test fournisse une échelle qui paraît unidimensionnelle et quantitative, Binet continuait de penser l'intelligence comme multiforme.
- L'objectif était de mesurer l'"intelligence naturelle", c'est-à-dire le bon sens pratique permettant de "se débrouiller dans la vie de tous les jours", et non pas la performance académique.
- Binet était très inquiet de la diffusion de l'outil et insistait sur le fait que la qualité de l'examen dépendait de la compétence de l'utilisateur.

La fabrique de l'intelligence : du mot à la chose

William Marx

William Marx réalise une étude sémantique pour comprendre pourquoi le terme "intelligence" a triomphé dans le lexique philosophique, scientifique et politique, ouvrant la voie à son application aux machines.

Étymologie et Sens Fondamentaux

Le mot provient du latin *intelligentia*, dérivé d'*intellegere* (inter-legere), signifiant littéralement "choisir entre" par l'esprit, et donc comprendre.

- Les Deux Sens :** Les deux sens principaux du terme sont l'acte de comprendre (sens 1) et la faculté de comprendre (sens 2).
- Métonymie :** L'usage actuel, en désignant l'IA (Intelligence Artificielle), est une métonymie qui fait des machines les "anges du XXI^e siècle," ancrant ce concept de post-humanité dans une mythologie archaïque (anges, golem).

Le Triomphe du Terme "Intelligence"

Le succès du terme face à ses concurrents ("raison," "entendement") est notamment lié à sa structure grammaticale et sémantique :

- Relationnel et Transitif :** L'intelligence est un terme relationnel ("intelligence de quelque chose"), contrairement à l'entendement qui est un substantif absolu. Ce caractère relationnel permet de marquer le rapport de l'être avec son environnement.
- Gradation :** L'intelligence accepte la flexibilité quantitative et la gradation (on est plus ou moins intelligent), contrairement à la raison (qui s'oppose à la folie, sans moyen terme).
- Naturalisation :** Son caractère concret et relationnel a permis sa naturalisation et son application aux animaux par les naturalistes (ex: Lamarck), en marquant la continuité des capacités mentales entre les êtres vivants.

L'Intelligence comme Projet d'Amélioration

À partir du XIXe siècle, l'intelligence devient une propriété modifiable et améliorable, autorisant des projets d'intervention.

- **L'Eugénisme** : Le médecin Robert proposa en 1801 la mégalthropogénésie (l'art de faire des enfants d'esprit) en préconisant de marier les gens intelligents entre eux pour améliorer les qualités héréditaires.
- **Formalisation et Calcul** : Le processus de dépersonnalisation et de formalisation de l'intelligence (mesure par des tests, QI, etc.) mené aux XIXe et XXe siècles a préparé le terrain pour l'IA.
- **L'Automate Idéal** : Dès 1941, Paul Valéry posait la question de confier la réalisation de l'œuvre parfaite, impersonnelle et loin de l'individu, à un "automate idéal".

Grammaire générative et intelligence artificielle générative

Luigi Rizzi

Luigi Rizzi compare la Grammaire Générative (GG)—recherche fondamentale sur la faculté du langage—et l'Intelligence Artificielle Générative (LLMs)—programme technologique pratique. Les deux partagent des racines historiques dans la computation et le concept fondamental de la combinatoire linguistique.

Les Bases du Langage Humain

Le langage humain est caractérisé par sa combinatoire, permettant de créer un ensemble illimité de phrases à partir d'un petit nombre d'éléments.

Hypothèse Minimaliste : La GG explore l'idée que la combinatoire pourrait se réduire

- à une seule règle simple : Merge (fusion ou assemblage).

Structure Hiérarchique : Cette opération de fusion construit des structures

- hiérarchiques (verticales) qui se superposent à la séquence linéaire (horizontale) des mots.
- **Règles Inflexibles :** Les propriétés formelles (accord) et interprétatives (coréférence) du langage sont déterminées par cette structure hiérarchique invisible et non par l'ordre linéaire des mots. Les règles linguistiques sont locales, mais définies en termes hiérarchiques.

Le Test de la Coréférence : LLMs contre Humains

Rizzi a testé les LLMs (ChatGPT, Gemini) sur la règle de la coréférence (la possibilité pour un pronom de se référer au même individu que le nom).

Règle Humaine (Hiérarchique) : Les locuteurs humains, y compris les enfants

- préscolaires, appliquent inconsciemment la règle de la c-commande (relation structurale) : la coréférence est impossible uniquement si le pronom "c-commande" le nom. Cette règle est abstraite et basée sur la hiérarchie syntaxique.

- **Stratégie des LLMs (Linéaire) :** Les tests montrent que les LLMs (et d'autres systèmes comme Dipstick) suivent une logique purement de précédence linéaire. Ils tendent à exclure la coréférence chaque fois que le pronom précède le nom dans l'ordre des mots, ce qui contredit les jugements humains sur une infinité de phrases.

Conclusion : Innéisme et Benchmarking

L'enfant apprend en utilisant des prédispositions cognitives (l'instinct du langage ou Faculté du langage de Chomsky), ce qui lui permet d'acquérir la langue sans avoir besoin du corpus massif utilisé par les LLMs.

- **Apport de la Linguistique :** La GG, grâce à ses trois quarts de siècle d'analyses linguistiques fines, offre des critères précis (benchmarking) pour tester les architectures alternatives de l'IA.
- **Apport de l'IA :** Les LLMs peuvent offrir des modèles totalement explicites de l'apprentissage, permettant de renouveler le débat sur le rôle respectif de l'Inné et de l'Expérience. Pour être des modèles cognitifs réalistes, les LLMs devraient cependant être testés sur une expérience comparable à celle disponible à l'enfant.

Formalisation mathématique et apprentissage machine dans la création musicale

C.-E. Cella

Charles-Edouard Cella étudie comment l'apprentissage machine peut être intégré à la création artistique, en s'appuyant sur l'hypothèse que la créativité est un équilibre entre la Mimesis (reproduction/copie) et la Catharsis (transformation cognitive/émotionnelle).

Définition et Modélisation de la Créativité

La créativité est généralement définie par deux critères : la nouveauté et l'utilité.

- **Espace Combinatoire** : Bien que l'espace des sons soit vaste, il est fini. Un thought experiment montre que toute symphonie possible est contenue dans une seule seconde d'audio numérique, quoique avec des combinaisons numériques immenses. Par conséquent, il est modélisable d'un point de vue combinatoire.
- **Changement de Paradigme** : La musique moderne est passée d'un art du symbole (ex: Fugue de Bach, basée sur des transformations géométriques du sujet) à un art du signal/son (ex: Atmosphères de Ligeti, basé sur des textures et densités sonores), rendant la formalisation et la modélisation pertinentes.

L'Orchestration Assistée par Ordinateur (CAO)

Cella utilise la CAO, un outil développé notamment pour les compositeurs spectralistes (qui utilisent le son comme objet primaire de la composition).

- **Mimesis à Grande Échelle** : La CAO utilise un algorithme (AI) pour trouver des combinaisons d'instruments (espace symbolique) qui se rapprochent le plus possible d'un son cible (espace du signal).
- **Exemples** : L'outil excelle dans la Mimesis : il peut orchestrer le son d'une voiture ou d'un coq de manière perceptivement similaire.

La Cocréativité et la Catharsis

Le rôle humain consiste à prendre le résultat mimétique de la machine et à le transformer pour atteindre la Catharsis.

- **Cycle Humain-Machine** : Le compositeur utilise l'outil pour la génération, mais impose ensuite de nouvelles contraintes et une narrative ou un style pour dévier le résultat initial.
- **Transformation** : Cella illustre la transformation en utilisant un son de cloche (Mimesis). Il le retourne, l'allonge et le réorchestre pour masquer la source et en générer une "mémoire" (Catharsis).
- **Modèle de Codépendance** : L'outil permet une génération à grande échelle et le respect de contraintes complexes, mais l'humain apporte le jugement, l'interprétabilité et la signification. C'est ce cycle itératif et non linéaire entre l'homme et la machine qui permet des créations qu'aucun des deux n'aurait pu réaliser seul.

L'intelligence du geste : du scalpel au robot

Jocelyne Troccaz

Jocelyne Troccaz présente l'utilisation croissante de l'assistance par ordinateur et de la robotique dans les interventions médico-chirurgicales. L'objectif est d'augmenter l'"intelligence de l'action" face à la complexité croissante des actes (cibles minuscules, personnalisation).

Assistance à la Cognition et à la Planification

Les systèmes aident à gérer l'afflux d'informations (images, signaux, historique) et à préparer l'action.

- **Fusion de Données** : Une étape cruciale est de fusionner toutes les informations (scanner, IRM, atlas) dans une représentation unique et précise pour la planification du geste, par exemple en neurochirurgie.
- **Navigation Chirurgicale** : Le "GPS du chirurgien" (navigation chirurgicale) permet de planifier une trajectoire idéale et de suivre sa réalisation en temps réel.
- **Réalité Augmentée (RA)** : La RA mixe les informations utiles (structures osseuses, vasculaires) à la scène opératoire réelle (microscope, endoscopie), aidant à surmonter la discontinuité perceptive.

Défis Techniques : Mouvement et Déformation

Un défi majeur est la nécessité d'adapter le système d'assistance aux mouvements physiologiques (respiration, battements cardiaques) et aux déformations des organes (ex: le foie), ce qui nécessite des modèles dynamiques mis à jour en temps réel.

La Robotique et l'Autonomie

Le robot sert d'interface physique entre l'ordinateur et le patient, offrant une grande précision.

- **Coopération Humain-Robot** : L'interaction la plus courante est la téléopération ou le contrôle partagé. Par exemple, le robot peut contraindre le geste humain dans une zone

sécurisée définie à l'avance (copilote), permettant au chirurgien de garder le contrôle tout en empêchant les erreurs.

- **Systèmes Autonomes Avancés** : Certains systèmes atteignent une autonomie sophistiquée. Le robot de radiothérapie peut détecter et suivre en temps réel la respiration du patient pour adapter l'irradiation au mouvement du poumon, en utilisant un modèle pré-appris pour chaque patient.
- **Apprentissage Automatique** : L'apprentissage par renforcement permet d'automatiser des micro-tâches complexes, comme la réalisation de nœuds de suture sur un robot à deux bras, et la généralisation à des événements perturbateurs.

L'IA pour l'Évaluation et la Formation

L'IA est également utilisée pour modéliser la procédure et évaluer la qualité du geste.

- L'apprentissage automatique sur des vidéos annotées permet de classer les performances (novice/expert). Les chercheurs cherchent à extraire des critères objectifs pour qualifier le geste et aider les novices à devenir experts.
- Le domaine médical est confronté à un manque de grandes bases de données (petites cohortes et réglementations) nécessaires pour un apprentissage efficace par l'IA.

Faut-il craindre l'IA ?

Philippe Aghion

Philippe Aghion, économiste spécialiste de l'innovation et de la croissance, aborde l'Intelligence Artificielle (IA)—passée de l'approche symbolique (Turing, 1950) à l'approche statistique (Machine Learning)—comme un moteur de croissance et de prospérité potentiel, à condition d'adapter les institutions et les politiques.

Impact Positif sur la Croissance et la Productivité

L'IA stimule la croissance en automatisant des tâches dans la production de biens/services et, crucialement, dans la production des idées (recombinaison et sélection d'idées nouvelles).

- **Études de cas :** Dans une entreprise Fortune 500, l'accès à ChatGPT a augmenté la productivité des employés de 25 % en trois mois.
- **Croissance Macroéconomique :** Aghion estime que l'IA devrait ajouter 0,7 point de pourcentage de croissance annuelle sur dix ans (10 fois plus que l'estimation pessimiste d'Acemoglu).
- **Qualité des Idées :** Les brevets citant l'IA explosent depuis 2010 et sont de meilleure qualité (plus généraux, originaux et cités).

L'Emploi et le Risque de Substitution

L'IA a d'abord suscité la peur d'un risque existentiel de chômage massif à court terme.

- **Faits observés (2017-2020) :** L'adoption de l'IA dans les entreprises françaises a généralement conduit à une augmentation globale de l'emploi et des ventes, via l'effet productivité.
- **Risque de Substitution :** L'effet négatif sur l'emploi n'est observé que lorsque l'IA est utilisée pour des processus administratifs sur des emplois très exposés à la substitution de tâches.

Les Obstacles et Solutions Institutionnelles

Le principal obstacle à la croissance et à la distribution des bénéfices de l'IA est le manque de concurrence et la domination des entreprises "superstar" (Gafam).

- **Politiques de Concurrence** : Nécessité d'une concurrence forte. Aghion plaide pour l'open source, le Digital Market Act et un investissement massif dans la puissance de calcul (construire un "CERN de l'IA" en Europe).
- **Adaptation Sociale** : Pour faire face aux inégalités et aux pertes d'emplois, il faut un système éducatif de qualité et l'adoption du modèle de flexisécurité danois. Ce modèle, qui garantit 90 % du salaire pendant deux ans et offre une formation, est crucial : des études montrent qu'au Danemark, la perte d'emploi n'a aucun effet négatif sur la santé ni sur la mortalité, contrairement aux États-Unis.

Comment l'IA transforme le droit et la justice

Benoît Frydman

Benoît Frydman examine les risques posés par l'Intelligence Artificielle (IA) dans les domaines régaliens du gouvernement et de la justice, revenant sur l'histoire de la formalisation du droit. L'objectif est de mettre en lumière la faiblesse des procédures de sécurité pour les droits fondamentaux.

Les Modèles Historiques de Formalisation Juridique

L'intelligence juridique repose traditionnellement sur l'interprétation et la formalisation. Deux modèles historiques de formalisation sont pertinents pour l'IA :

- **Modèle Géométrique de la Raison (XVIIe siècle) :** Inspiré par Euclide et promu par Grotius et Leibniz. Ce modèle visait à déduire des règles universelles à partir de définitions et de principes généraux. Leibniz rêvait de trancher le juste et l'injuste de manière aussi incontestable que les mathématiques, posant les bases conceptuelles du calculabilité en droit.
- **Modèle Statistique (XXe siècle) :** Basé sur l'analyse économique du droit, la théorie des jeux (Von Neumann et Morgenstern), et le théorème de Coase. Ce modèle perçoit le droit comme un instrument de gestion sociale et utilise les statistiques pour calculer des solutions de gouvernement.

L'IA Actuelle : Profilage et Génération

L'IA actuelle en droit utilise des systèmes experts (approche symbolique, encore très utilisée) et surtout des IA connexionnistes (approche statistique) pour le profilage.

- **Profilage (IA Connexionniste) :** Utilisé pour la chasse aux fraudeurs (fiscaux, sociaux, ex. : logiciel Siri aux Pays-Bas) ou pour déterminer le risque migratoire. Le score de solvabilité ou de risque est basé sur des corrélations statistiques qui constituent une "boîte noire".
- **IA Générative :** Utilisée pour la rédaction de consultations, plaidoiries ou jugements.
- Ces modèles présentent un risque d'"hallucinations" (affabulation), comme l'avocat

américain qui a basé son argumentaire sur des précédents inventés, menant à une condamnation.

- **IA Agentique (Futur) :** Le risque futur est que l'IA connexionniste décide (boîte noire) et que l'IA générative rédige la motivation (motivée a posteriori), posant un grave problème de légitimité.

Menaces Contre l'État de Droit

L'utilisation de ces systèmes pose des défis majeurs aux principes fondamentaux du droit :

- **Discrimination et Biais :** L'algorithme américain COMPAS (prédiction de récidive) est biaisé : le taux de faux positifs est de 46 % pour les personnes de couleur noire, contre 23 % en général. Son niveau de performance (65 %) est d'ailleurs moins bon que celui des juges humains (70–75 %).
- **Opacité et Propriété Intellectuelle :** L'opacité est entretenue par le secret industriel (le code COMPAS est protégé par propriété intellectuelle). Ne pas publier les règles (algorithmes) est en contradiction avec le principe fondamental de publicité de la loi (Kant).
- **Réglementation Insuffisante :** L'AI Act européen classe l'IA pour la justice et les allocations sociales dans la catégorie "haut risque". Cependant, ces systèmes ne sont pas interdits, mais autorisés dans toute l'Europe sous condition de respect de normes techniques ou de mise en place d'un service qualité auto-évalué par les entreprises elles-mêmes. Frydman conclut qu'en matière de droits fondamentaux, les procédures de sécurité sont "totalement inexistantes".

IA et culture : « je t'aime, moi non plus... »

Alexandra Bensamoun

Alexandra Bensamoun analyse la relation ambivalente entre l'IA et la culture, qui constitue un enjeu ontologique et civilisationnel. Elle se concentre sur le rôle du droit de la propriété intellectuelle pour restaurer la concorde.

L'Amont : Cannibalisme Culturel et Opacité

L'IA générative fonctionne par recombinaison statistique, et se nourrit de millions d'œuvres culturelles, qui sont une matière première essentielle.

Dépendance Ontologique : La production culturelle est l'intrant vital de l'IA, mais elle

- est paradoxalement non rémunérée ("cannibalisme culturel").

Effondrement des Modèles : Lorsque l'IA est entraînée sur des données synthétiques

- (produites par IA), elle "dégénère" jusqu'à l'effondrement (collapse), prouvant sa dépendance à la création humaine authentique.

- **Le Droit à l'Épreuve :** L'opération d'entraînement est censée être couverte par l'exception de fouille de texte et de données (TDM). Cependant, cette exception est jugée ineffective et insécurisante, notamment parce que les bases d'entraînement contiennent des contenus illicites et que le mécanisme d'opt-out (réservation de droit) est souvent contourné ou non respecté.

L'Aval : Simulation et Risque de Prolétarianisation

L'IA mime l'intelligence créatrice sans être intelligente, car elle applique des règles statistiques extraites du passé, et ne crée pas de règles nouvelles.

Non-Autorat : Juridiquement, une production d'IA ne peut pas être qualifiée d'"œuvre

- de l'esprit" car elle ne porte pas l'"empreinte de la personnalité de l'auteur" (l'originalité). Reconnaître l'IA comme auteur dissoudrait la frontière entre la pensée et le calcul.

Prolétarianisation de l'Esprit : L'IA absorbe les savoirs créateurs. Le danger est que la

- production machinique massive (30 % des musiques sur Deezer sont générées par IA)

remplace la création humaine authentique, conduisant à une culture de la suffisance ("le suffisamment bon pourrait remplacer le véritablement excellent").

La Réconciliation : Vers une Écologie de l'IA

L'Europe doit tracer une "troisième voie" éthique entre la dérégulation américaine et la surrégulation chinoise. Réguler intelligemment est la condition de l'innovation véritable.

- **Transparence Obligatoire :** Le Règlement Européen sur l'IA (AI Act, juin 2024) impose aux fournisseurs d'IA de publier un "résumé suffisamment détaillé" des contenus utilisés pour l'entraînement. Cette transparence est vitale pour permettre aux créateurs d'exercer leurs droits fondamentaux (droit au recours, droit de propriété).
- **Marquage Numérique :** Le règlement impose un marquage visible des contenus générés par IA pour informer le public et garantir un marché culturel sain.
- **Rémunération Équitable :** Il est urgent de faire émerger un marché éthique et équilibré de la donnée. Les créateurs doivent être rémunérés, non par charité, mais par justice, car leurs œuvres sont la matière première créatrice.

L'IA, entre technologie intellectuelle et déraison computationnelle

Anne Alombert

Anne Alombert analyse l'IA générative comme une "technologie intellectuelle" qui, si elle n'est pas maîtrisée, risque de déformer l'intelligence humaine et de conduire à une "dette cognitive".

L'Intelligence comme Prothèse Technique

Alombert s'appuie sur une perspective alternative qui voit les machines non pas comme des doubles, mais comme des prothèses qui amplifient ou modifient nos esprits.

- **Mémoire Externalisée** : L'extériorisation de la mémoire (Leroi-Gourhan) et son stockage dans des supports techniques est une caractéristique de l'humanité. L'IA s'inscrit dans cette lignée de technologie intellectuelle.
- **Le Pharmakon Platonicien** : L'écriture (et par extension, l'IA) est un pharmakon (remède/poison). Selon le mythe du Phèdre, l'écriture est un remède pour la mémoire, mais un poison si elle dispense les individus d'exercer leur propre mémoire et leur propre pensée.

La Menace de Déformation et d'Uniformisation

La délégation des capacités d'expression à l'IA institue une dépendance.

- **Defle Cognitive** : Une étude du MIT a montré que 80 % des utilisateurs de ChatGPT testés étaient incapables de se remémorer les passages des essais qu'ils venaient de générer. L'utilisation de l'IA générative court-circuite les zones cérébrales associées à l'intégration du sens.
- **Simulation et Sophistique** : L'écriture alphabétique, contrairement aux idéogrammes, a rendu possible la lecture sans compréhension. L'IA, qui manipule des tokens (séquences de signes) sans leur accorder de signification, pousse à l'extrême cette dissociation, permettant la simulation de la compréhension. Les LLMs s'apparentent

aux sophistes grecs : ils sont indifférents aux thèses générées, flattent l'ego de l'utilisateur et emploient le "je" pour faciliter l'anthropomorphisation.

- **Uniformisation Culturelle** : L'IA renforce les moyennes statistiques et les stéréotypes. Si les futures IA sont entraînées sur des contenus déjà générés par IA, elles feront des calculs probabilistes sur des contenus déjà probabilisés, risquant une dégradation progressive de la culture collective et une uniformisation.

L'Alternative : Technologies Herméneutiques et Contributives

Il faut développer des technologies qui articulent le calcul algorithmique avec l'interprétation et la réflexion.

- **Technologie au service de l'Intelligence Collective** : Ces technologies ne doivent plus imiter l'humain (imaginaire du robot) mais servir de supports de capacitation et de délibération collective.
- **Exemples** : Des plateformes comme Wikipédia (construction collective de savoir avec règles transparentes) ou Polis (qui valorise les propositions transversales aux opinions antagonistes pour créer du consensus politique) sont des exemples de dispositifs herméneutiques et contributifs.

Une vision collectiviste et économique de l'IA

Michael I. Jordan

Michael I. Jordan défend une approche de l'Intelligence Artificielle (IA) comme une ingénierie émergente, nécessitant une vision collectiviste qui intègre l'économie et la statistique.

L'IA comme Collectif de Voix

Les Large Language Models (LLMs) ne sont pas une seule entité pensante ("un chatbot sur une colline") mais des technologies collectives.

- **Nature Sociale** : Le LLM est un collectif qui synthétise "7 milliards de voix derrière".
- Les interactions avec un LLM sont des interactions avec un collectif.
- **Modèle Économique** : Jordan salue le succès d'Amazon, qui est fondé sur un modèle économique clair (lien entre production et consommation). Il manque de modèles économiques clairs pour les LLMs.

Les Éléments Manquants pour l'Action dans le Monde Réel

Pour agir dans la "vraie vie" et pour que l'IA devienne une ingénierie sociale efficace, les systèmes actuels manquent de :

- **Traitement de l'Incertitude** : Les LLMs sont incapables de gérer l'incertitude et prétendent à une certitude absolue, même en se contredisant.
- **Asymétrie d'Information** : Clé de la microéconomie (ex: le chef de restaurant connaît mieux son affaire que le client).
- **Incitations** : Il n'y a pas de valeur claire ou d'incitations pour les participants (nous) qui mettons les données en ligne (souvent "volées").

L'Ingénierie des Marchés et des Systèmes Sociaux

Jordan propose de concevoir des algorithmes qui optimisent les systèmes sociaux, en utilisant la théorie des contrats statistiques (issue de la théorie des incitations, développée par des économistes comme Laffont).

- **Marché de la Musique (United Masters) :** Un système d'IA analyse les données pour connecter les musiciens et les marques (ex: NBA), garantissant un marché équitable et rémunéré pour les artistes, créant ainsi de l'emploi.
- **Régulation de la Vie Privée :** Au lieu d'une régulation uniforme (comme le RGPD, jugé trop rigide pour les petites entreprises), il faut que les plateformes offrent la protection de la vie privée comme un service (en ajoutant du bruit différentiel aux données). Un équilibre de marché se crée alors, car les utilisateurs choisissent le niveau de protection (Mastercard peut ajouter beaucoup de bruit, mais les données auront moins de valeur pour les acheteurs).
- **Essais Cliniques :** Le Contrat Statistique pourrait être utilisé par la FDA (aux États-Unis) pour gérer les incitations des entreprises pharmaceutiques et améliorer la qualité des essais cliniques.