

Ethique, véhicules autonomes et intelligence artificielle

World Forum for a Responsible Economy

Lille, 18 Octobre 2017

V 1.1

Stéphane DUPRE la TOUR, EDF R&D



DPPI, EDFlabs

Création musicale : AI Google/Magenta



31/10/2017

« 2001 : Space Odyssey », Stanley Kubrick 1

Ethique et voitures autonomes



Les niveaux d'autonomie

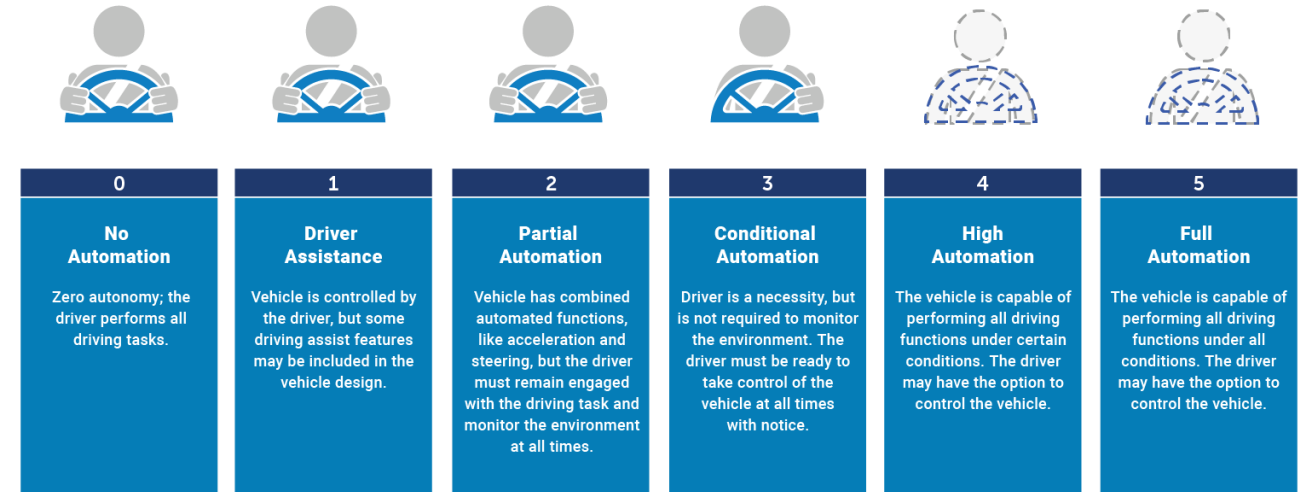
Une attente historique !



K.I.T.T. (K 2000)

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS (SAE) AUTOMATION LEVELS

Full Automation



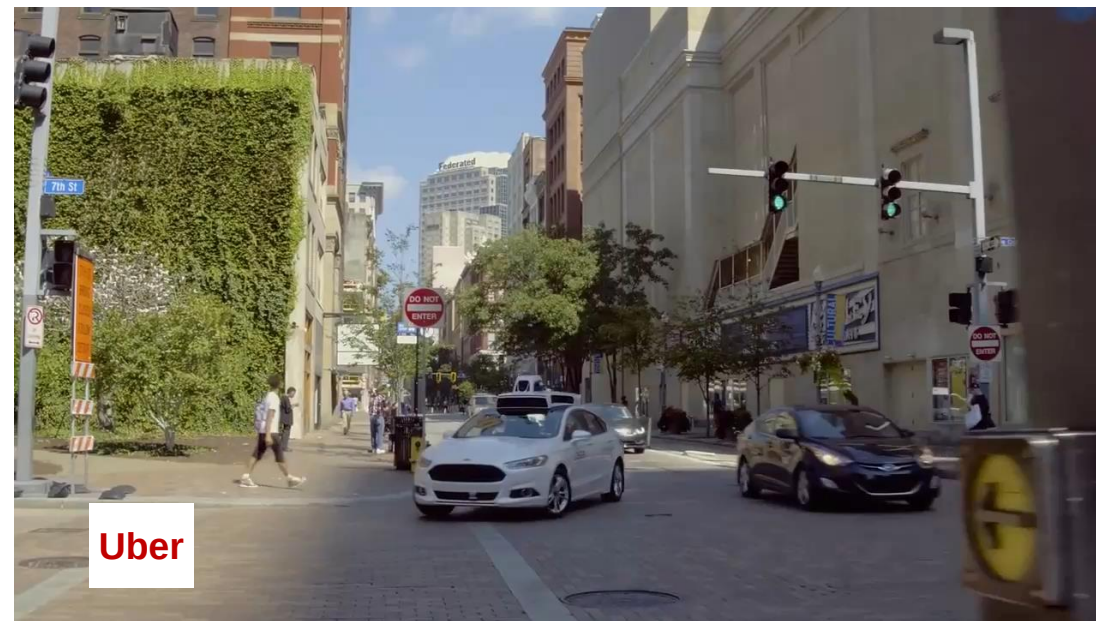
Hands off

Eyes off

“Ford will be mass producing vehicles capable of driving fully autonomously within five years. No steering wheel. No gas pedals. No brake pedals. A driver will not be required.”

Mark Fields,
Ford president and CEO





Voitures autonomes et électricité ?

Uber/Carnegie Mellon,
Pittsburgh, sept 2016



Lyft/GM/Cruise (2020)



Tesla Network 66c\$/m



Google/Waymo/Chrysler



Nissan

Nissan reveals plans to launch a driverless ride-hailing service to rival Uber and Lyft

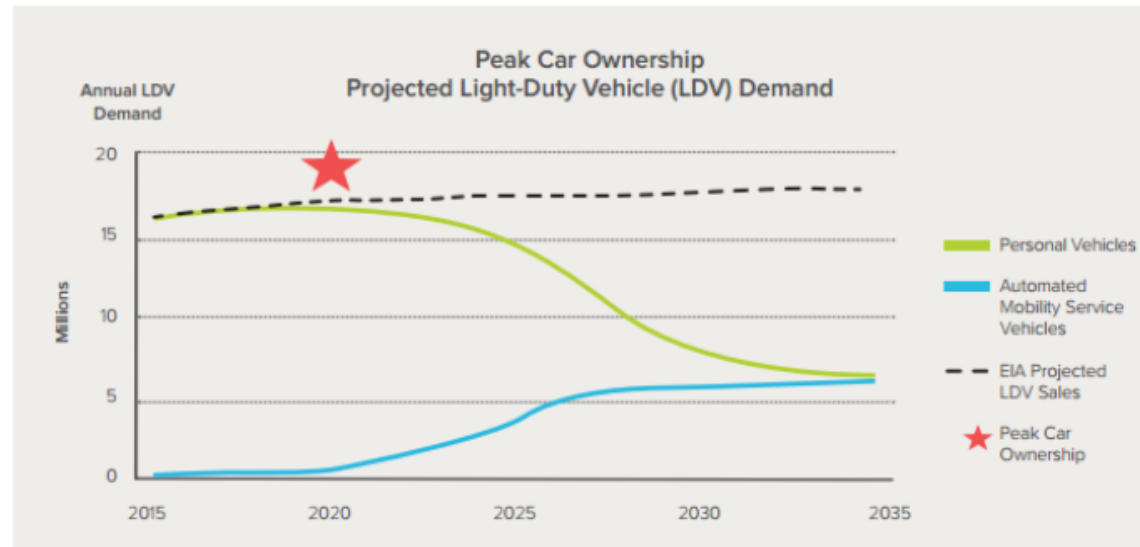
Naomi Tajitsu, Reuters
© Jun 22, 2017, 12:05 PM ET

Renault

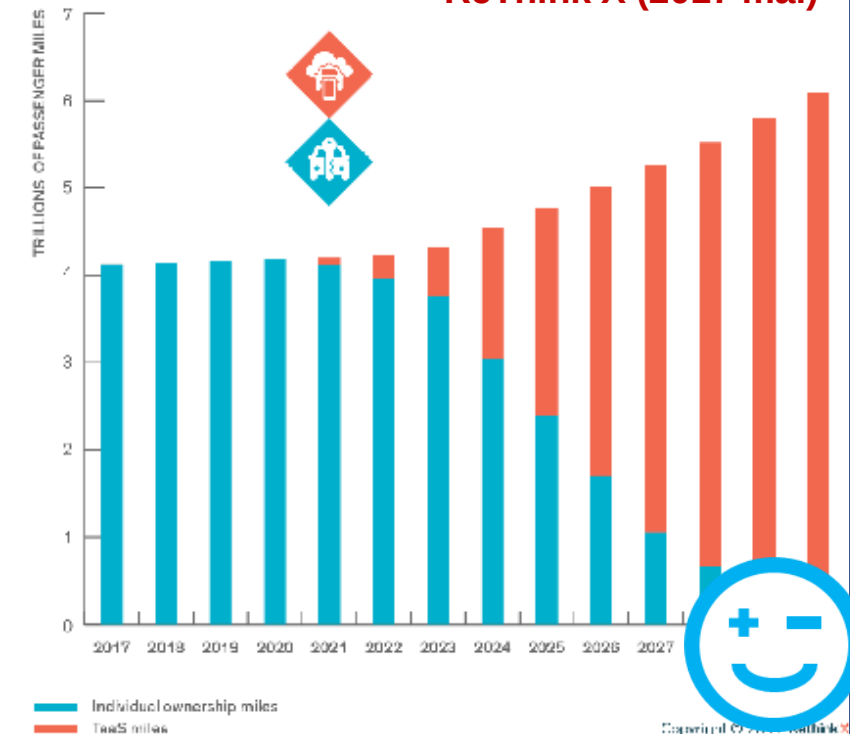
2022

Flotte de robo-taxis géré par Renault, seul ou en partenaire : développement spécifique

PROJECTED LIGHT-DUTY VEHICLE DEMAND



» Speed of TaaS adoption

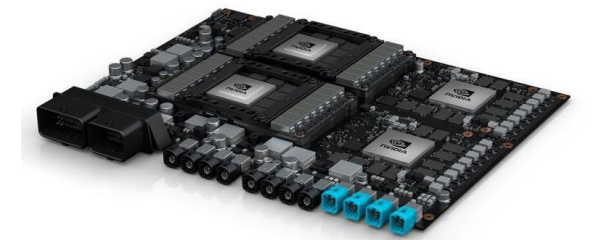
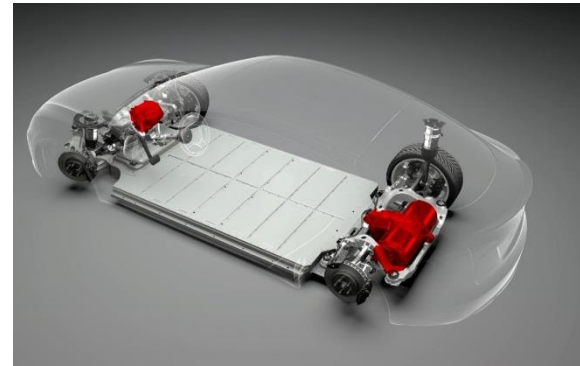
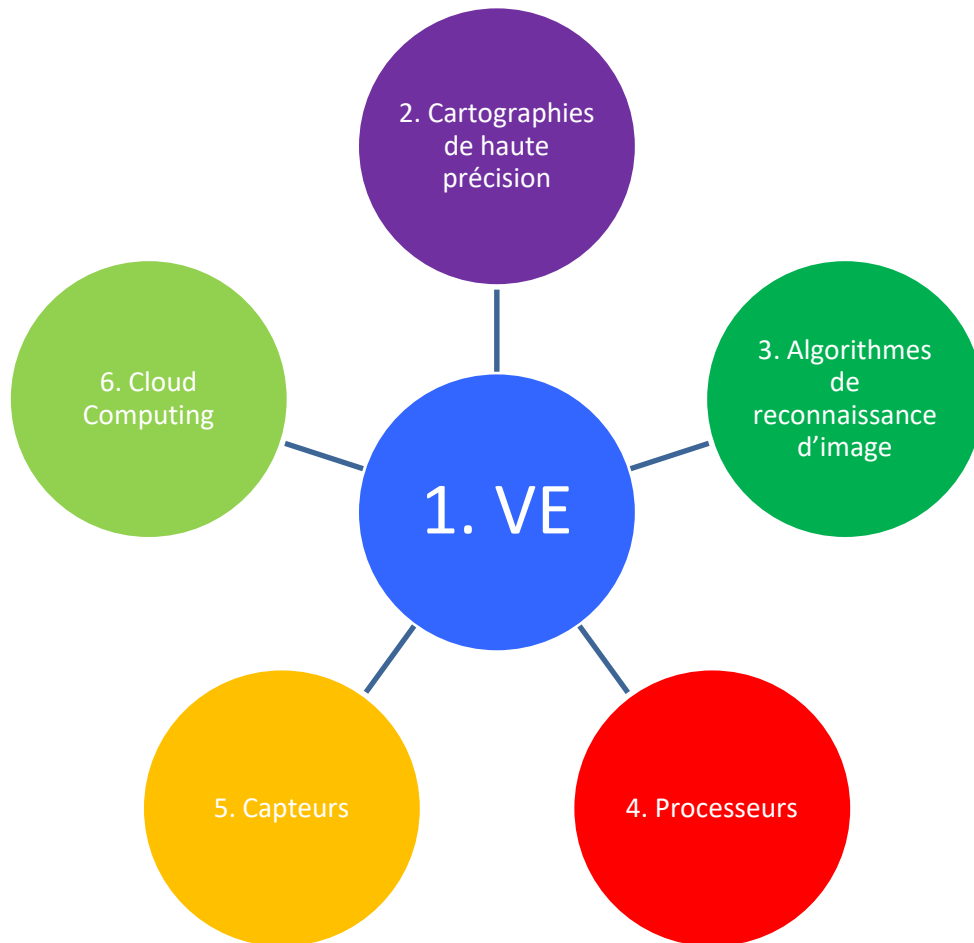


ReThink X (2017 mai)

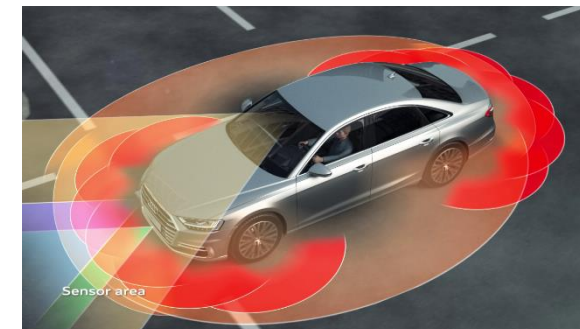


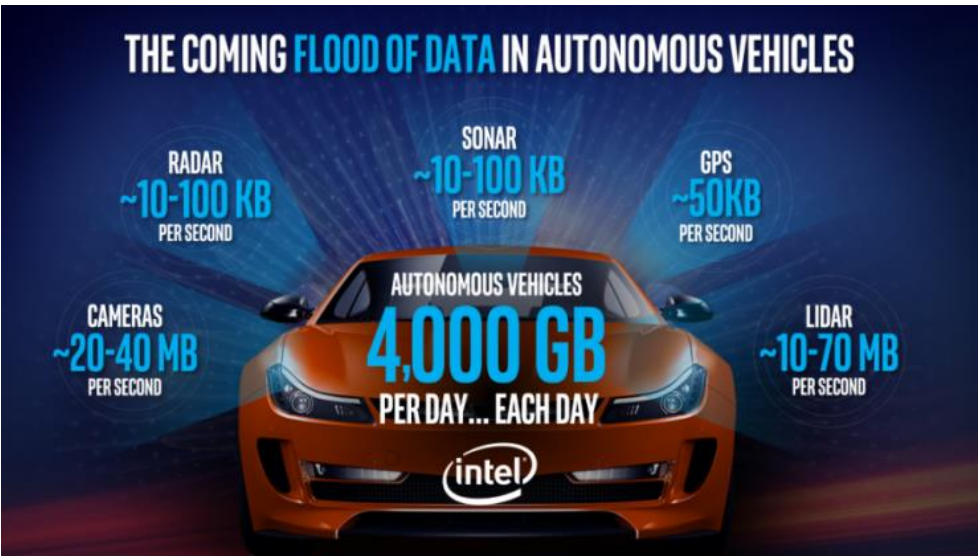
Une accélération de la survenue des véhicules autonomes

La conjonction de 6 progrès techniques



**Nvidia/Pegasus 320T.FLPOS
10/10/17**





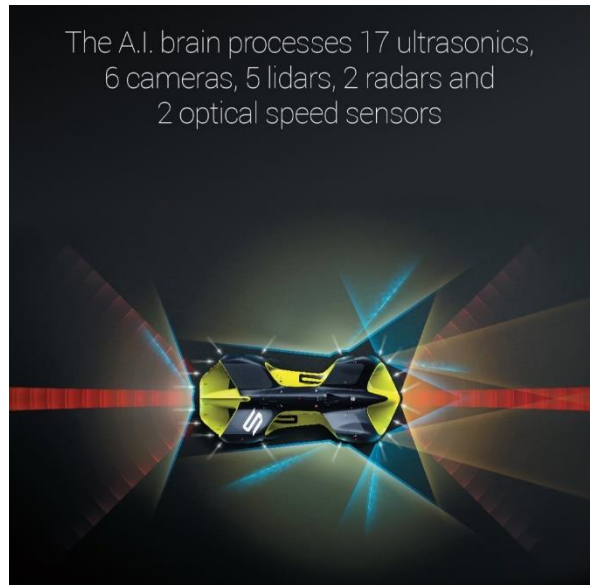
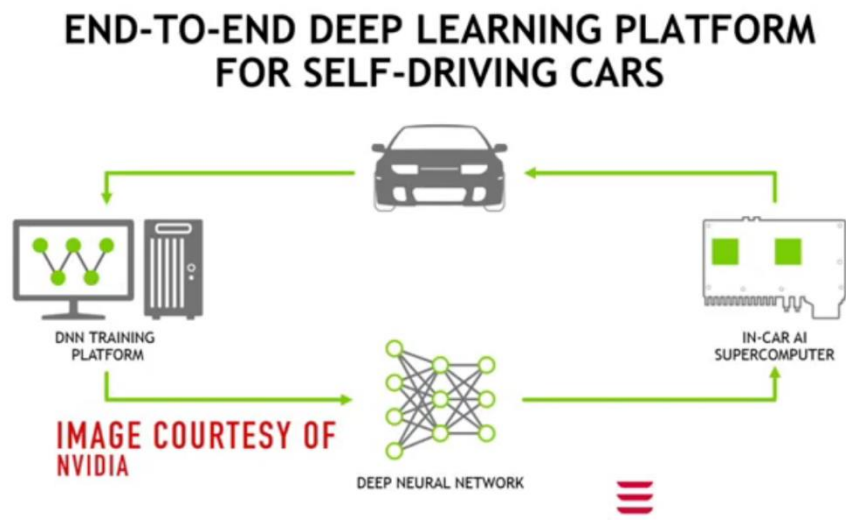
OFFICIAL IJCNN2011 COMPETITION

Results

Please find below all results that were submitted for the final GTSRB dataset. The teams marked with a 🏆 are participants of the final competition session that was held at IJCNN 2011. For results of the first phase of the competition, please see the [IJCNN 2011 Competition result table](#).

Each entry is linked to the corresponding publication (except, for now, for the competition entries). The full list of [references](#) is located below the table.

TEAM	METHOD	TOTAL	SUBSET All signs
[3] IDSIA 🏆	Committee of CNNs	99.46%	99.46%
[1] INI-RTCV 🏆	Human Performance	98.84%	98.84%
[4] sermanet 🏆	Multi-Scale CNNs	98.31%	98.31%
[2] CAOR 🏆	Random Forests	96.14%	96.14%
[6] INI-RTCV	LDA on HOG 2	95.68%	95.68%
[5] INI-RTCV	LDA on HOG 1	93.78%	93.18%
[7] INI-RTCV	LDA on HOG 3	92.34%	92.34%





Question éthique et voiture autonome

- Perception « sur-humaine »
- Attention « sur-humaine »
- Capacité de traitement de l'information « sur-humaine »
- Comment pense-t-on l'éthique d'une machine « sur-humaine » ?
- = Quel niveau de défaillance global est choisi par une société ?
- Comment et par qui est-il mesuré et contrôlé ?
- Quelle responsabilité : civile (assurabilité ?), pénale (avec ou sans faute) ?
- Quelle expertise judiciaire ?



Electrek.Co @ElectrekCo · 8h
Self-driving car national measures
unanimously approved in U.S. House



Self-driving car national measures
unanimously approved in U.S. House
electrek.co

1

38

64



La qualification et la sécurisation des AI



Yann LECUN

55s



les véhicules autonomes : prêts techniquement quand ?

Ambitions de Tesla

TED Talks a retweeté



Tim Leberecht @timleberecht · 20h

By end of this year, a Tesla car will be able to drive across the US autonomously, says Elon Musk. #TED2017

Elon Musk clarifies Tesla's plan for level 5 fully autonomous driving: 2 years away from sleeping in the car

Furthermore, while he expects over 50% of new vehicles to be electric in the US within 10 years, he thinks that "almost all" new vehicles will be autonomous within the same timeframe. Add another 10 years and he thinks that all vehicles will not even feature a steering wheel anymore.

agir pour éviter des accidents". Pour l'agence gouvernementale, l'Autopilot réduit de 40 % la probabilité qu'un accident survienne.

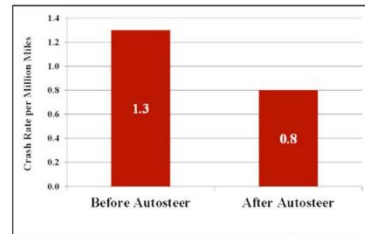


Figure 11. Crash Rates in MY 2014-16 Tesla Model S and 2016 Model X vehicles Before and After Autosteer Installation. (Crédits photo NHTSA)

Il faudrait une amélioration X 7.500.000 de l'Autopilot ?



Ambition Google/Waymo/Chrysler/Avis : 600 véhicules à Phoenix



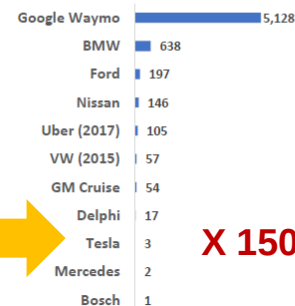
<https://www.technologyreview.com/s/608176/why-waymos-partnership-with-avis-makes-sense/amp/>

5000 x improvement in safety performance required

AVs: distance between human interventions (miles)

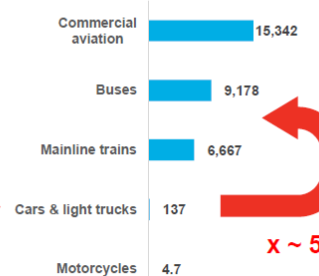
Humans: distance between crashes (miles)

Distance between fatalities (million miles)



US Average 525,000

X 1500 ?



X ~ 50

* Assumes one in 10 human interventions might otherwise have resulted in an accident

Source: California DMV; Recode; NHTSA; FHWA; BNEF



Laisser le choix au passager du style de conduite ?

- Protecteur



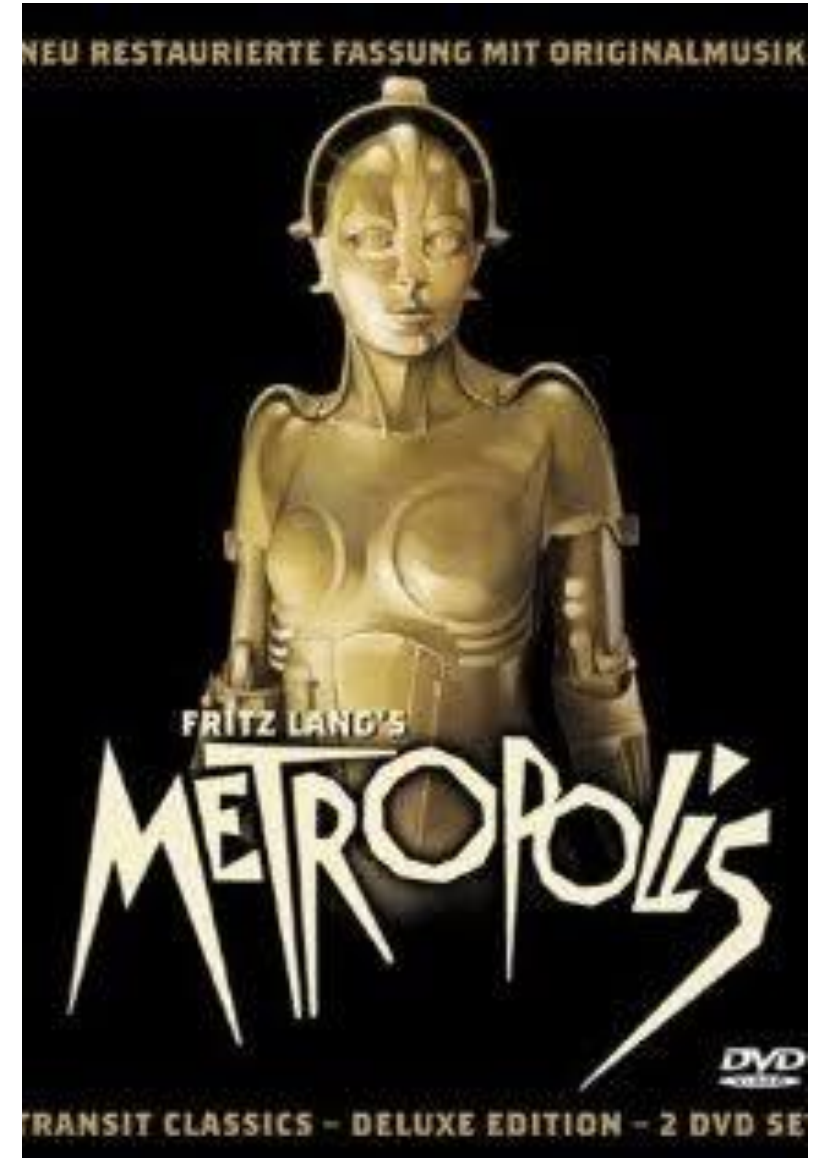
- Altruiste

Quel est le mode par défaut ?

Ethique et intelligence artificielle

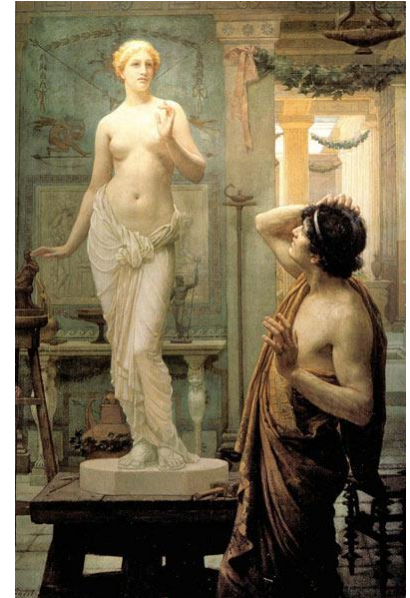


1 - DES MYTHES AUX APPLICATIONS DE L'IA

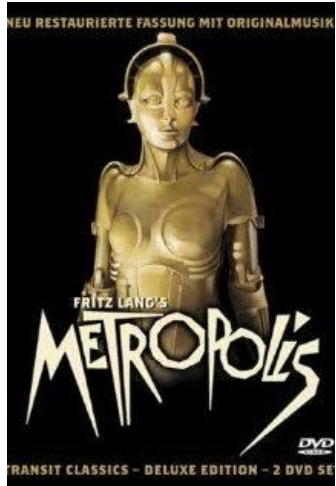


L'IA au travers des mythes

- Pygmalion
- Homère : les servantes en or
- La chouette mécanique d'Athéna
- Le Golem
- Frankenstein



L'intelligence artificielle dans l'imaginaire cinématographique

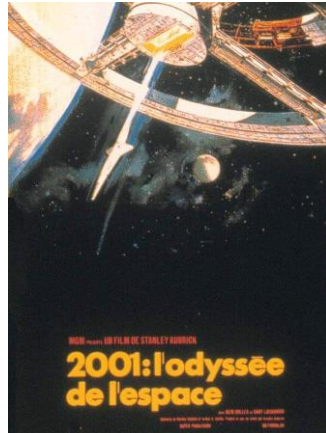


1927



1956

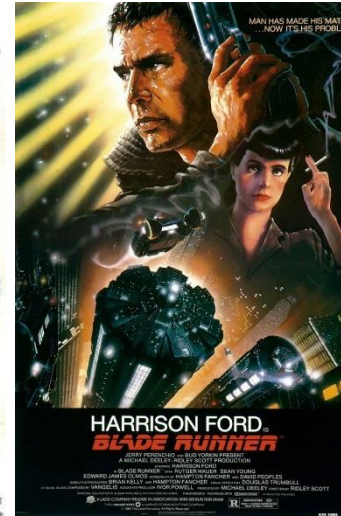
Stanley Kubrick



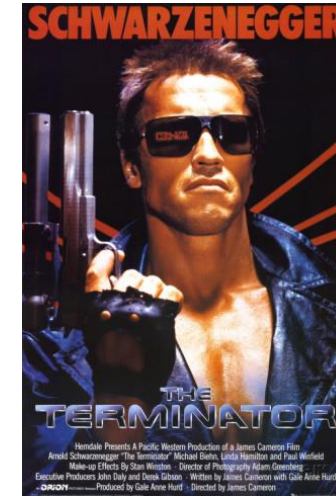
1968



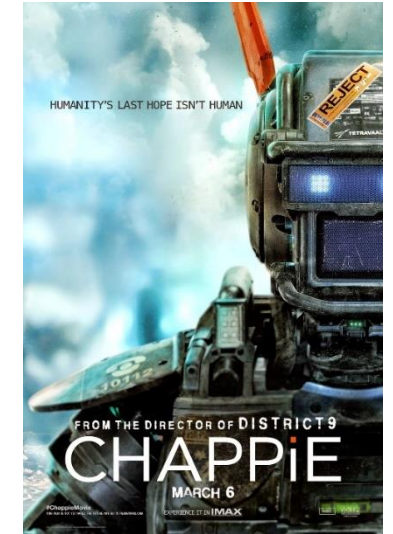
1970



1982



1984



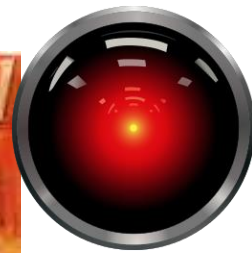
2015

1957



ROBBY

31/10/2017 DPPI, EDFlabs



HAL
9000

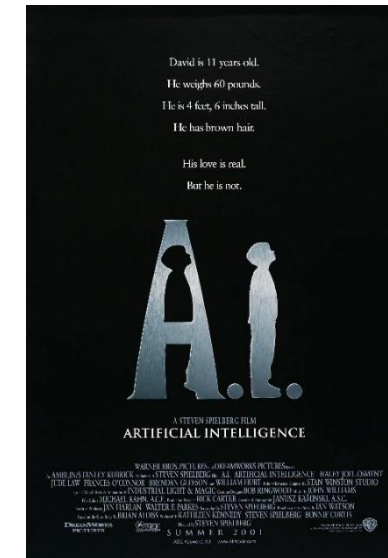


Serguey BRIN wants to build a benign version of HAL (cofondateur de Google, président Alphabet, supervise Google X Lab).

1977



2001

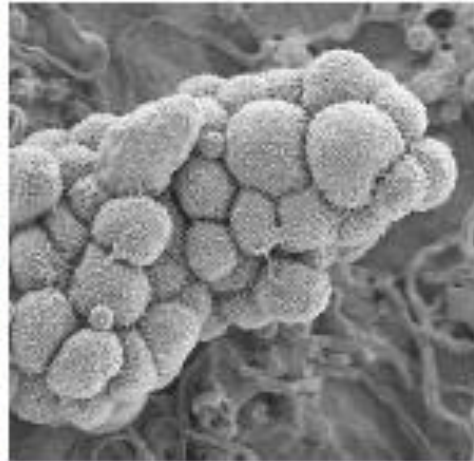


Anthropo
morphisme

Extrait Série 1mn

BONUS : Wargames (6mn)

Domaines d'application aujourd'hui des CNN



INTERNET & CLOUD

Image Classification
Speech Recognition
Language Translation
Language Processing
Sentiment Analysis
Recommendation

Customer relations

MEDICINE & BIOLOGY

Cancer Cell Detection
Diabetic Grading
Drug Discovery

Scientific and medical research

MEDIA & ENTERTAINMENT

Video Captioning
Video Search
Real Time Translation

SECURITY & DEFENSE

Face Detection
Video Surveillance
Satellite Imagery

Autonomous weapon

AUTONOMOUS MACHINES

Pedestrian Detection
Lane Tracking
Recognize Traffic Sign

Self-driving car

[Poker Is the Latest Game to Fold Against Artificial Intelligence](#)

[How to Upgrade Judges with Machine Learning](#)

Source : NVidia

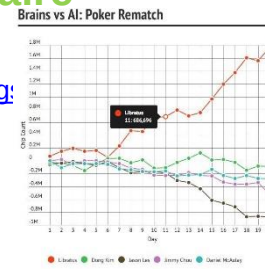
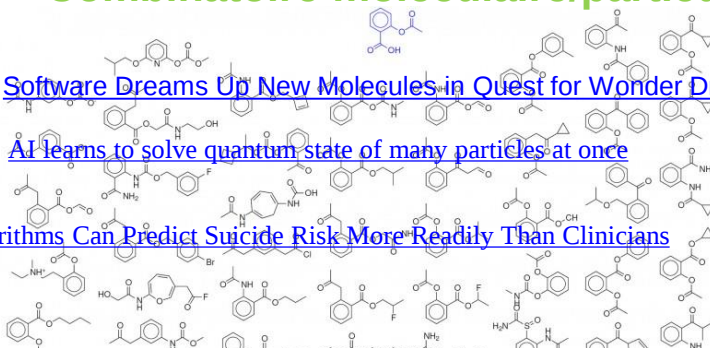
Combinatoire moléculaire/particulaire

[Software Dreams Up New Molecules in Quest for Wonder Drug](#)

[AI learns to solve quantum state of many particles at once](#)

[Machine-Learning Algorithms Can Predict Suicide Risk More Readily Than Clinicians](#)

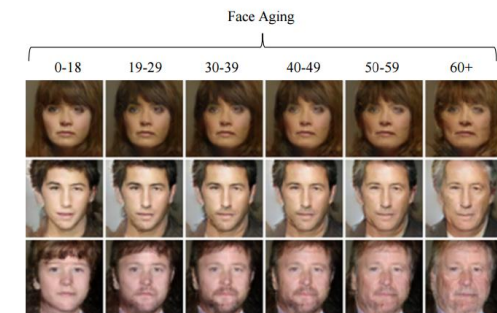
31/10/201



DPPI, EDFI



Trailer de film automatique



Applications médicales du « deep learning »

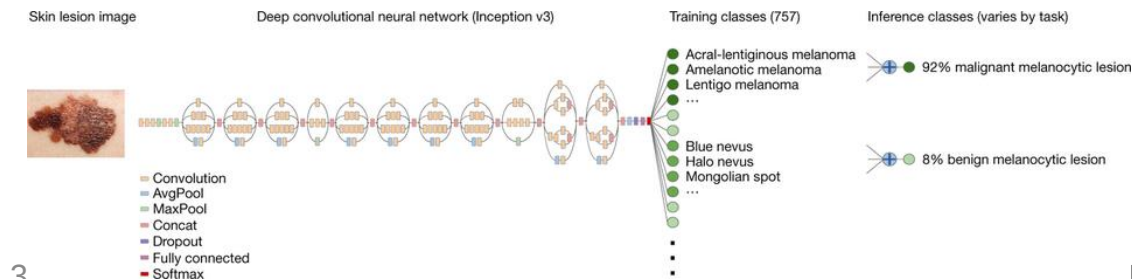
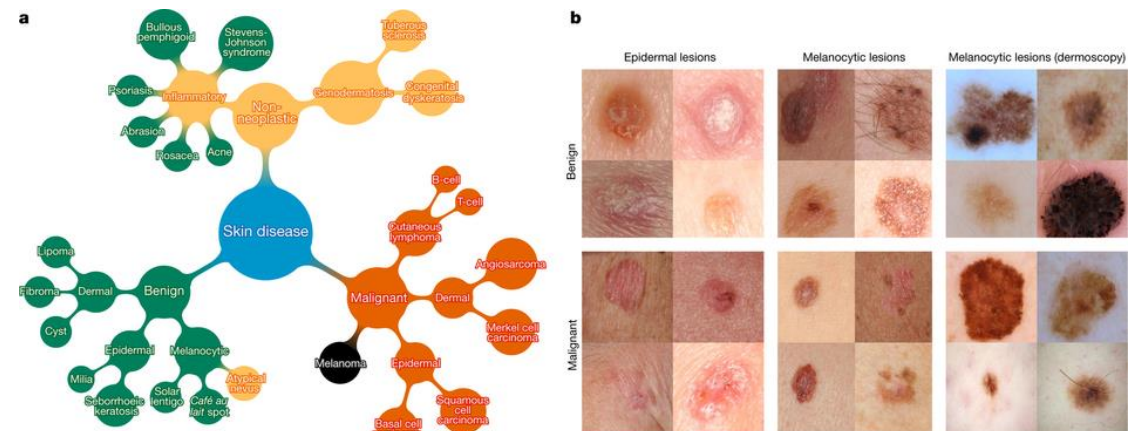
22 avril 2016

- Samsung Medison annonce la sortie d'une version de sa machine de diagnostic par ultra-son pour la détection de cancer du sein (RS80A)
- Équipée d'un module de reconnaissance de tumeur par deep learning « S-Detect »



Janvier 2017 (Nature)

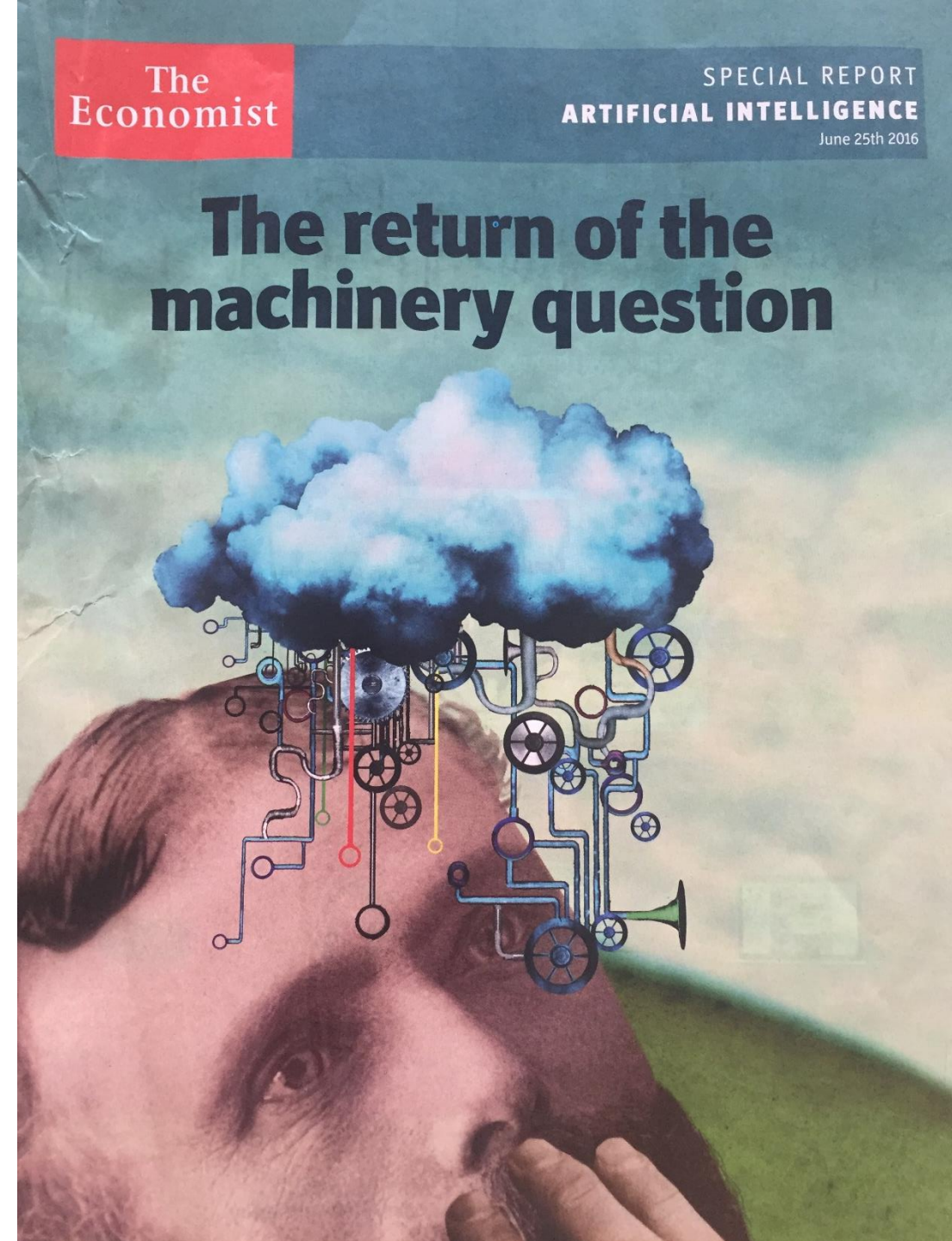
[Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks : Nature : Nature Research](#)



2 - LES QUESTIONS ECONOMIQUES, JURIDIQUES, GÉOPOLITIQUES, ETHIQUES

31/10/2017

EDFlabs



Principe GIGO : « garbage in, garbage out »

<https://tay.ai/>



Comment ne pas être prisonnier des statistiques ?

- **Microsoft** a lancé Tay le 23 mars 2016
- Tay est un robot de communication « chat-bot » qui twitte, en apprenant des réactions des internautes
- Des « plaisantins » lui ont vanté le racisme
- Tay est devenu raciste
- Microsoft a retiré Tay

- **Google** a eu des problèmes avec le système d'identification des photos

http://mobile.nytimes.com/2016/06/26/opinion/sunday/artificial-intelligences-white-guy-problem.html?_r=0&referrer=https://www.google.com/

Comment une machine peut-elle désapprendre ?

- Comment « oublier » sélectivement après avoir appris ?

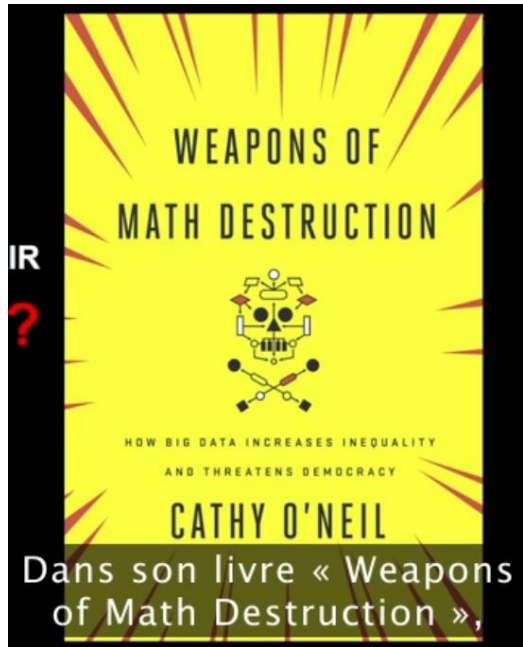
La question de la « privacy »

- cf doctrine **Apple** <https://backchannel.com/an-exclusive-look-at-how-ai-and-machine-learning-work-at-apple-8dbfb131932b#.livydkm2a>
- [Smile, you're on camera, and it knows who you are](#) Une application de l'IA et ses implications juridiques ! KFC, Chinese Alipay, Israeli Faception, Russian FindFace, FaceSearch (VIP)
- <http://www.latribune.fr/technos-medias/innovation-et-start-up/la-silicon-valley-vise-la-conquete-integrale-de-la-vie-639557.html>



<http://www.theguardian.com/technology/2016/mar/26/microsoft-deeply-sorry-for-offensive-tweets-by-ai-chatbot>

Ethique et démocratie

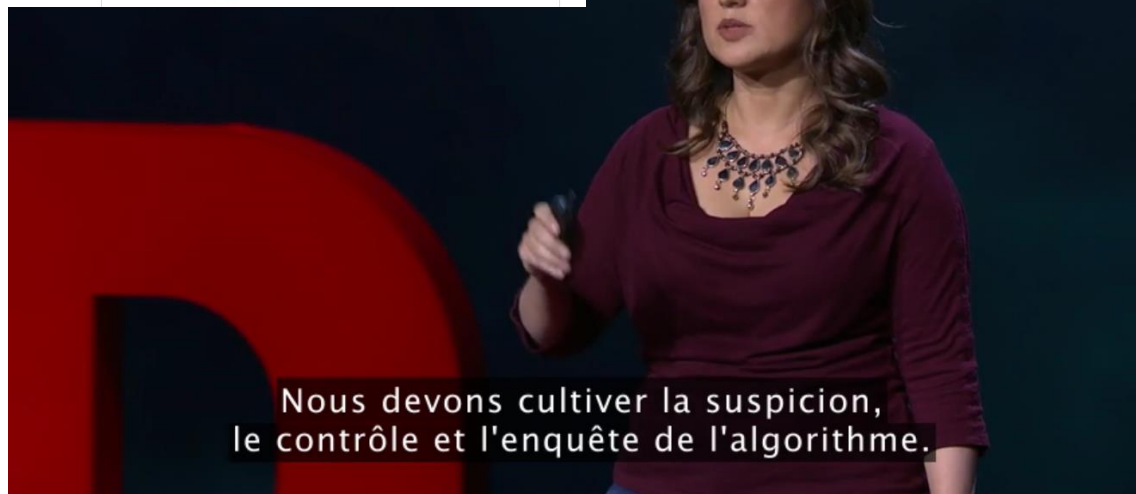


MIT Tech Review @techrevi... · 25m ▾

Algorithmic bias is becoming a major societal issue at a critical moment in the evolution of machine learning and AI



Biased algorithms are everywhere, and no one seems to care
technologyreview.com



Questions juridiques

Résolution du Parlement Européen
sur le droit civil de la robotique
(16 février 2017)

Responsabilité civile ?
Responsabilité pénale ?

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//FR>

Vendredi 20 janvier 2017

Culture ■ 17

ARNAUD TOUATI L'avocat revient sur les enjeux juridiques de l'intelligence artificielle

« Quelle responsabilité pour les robots? »

Propos recueillis par Annabelle Laurent

Les robots bientôt l'objet d'une loi européenne ? C'est en tout cas l'une des propositions du rapport de l'eurodéputée Mady Delvaux adoptée le 12 janvier au Parlement européen. 20 Minutes a profité d'une conférence donnée par Arnaud Touati, associé fondateur du cabinet Alto Avocats, dédiée à l'intelligence artificielle et à son appropriation du langage naturel, pour solliciter son éclairage.

Quand un robot commet un dommage, est-il responsable ? Le rapport pose la question d'une « responsabilité civile des robots »...

Créer une personnalité juridique pour les robots présente un avantage majeur : la mise en place d'un régime d'assurance obligatoire, inspiré de celui des automobiles, qui permettra de garantir un dédommagement. La responsabilité de l'homme ne sera pas forcément écartée : plus le robot est sophistiqué, plus la responsabilité de son concepteur pourrait être engagée. Mais l'idée d'une responsabilité civile des robots pourrait créer une forme de

déresponsabilisation de ceux qui conçoivent les robots et les algorithmes. L'intelligence artificielle peut toujours être rattachée à l'humain. Cette responsabilité ne règle donc pas la question de savoir vers quel humain se retourner. Le rapport préconise d'engager la responsabilité du concepteur de l'algorithme. Si un robot renverse une vieille dame dans la rue, quid de la responsabilité éventuelle du constructeur ? Les questions restent en suspens.

On ne peut pas punir un robot... Comment peut-on concrètement imaginer ses « droits et devoirs » ?

C'est là qu'on entre un peu dans la science-fiction.... En dotant les robots d'une personnalité juridique fictionnelle, on ouvre une boîte de Pandore. On les soumet à des critères qui ne sont pas forcément tous adaptés : une naissance et une mort, une identité propre, un état civil qui pourrait prendre la forme d'une immatriculation, et des droits et des devoirs. Techniquement, l'octroi d'une personnalité juridique au robot serait susceptible de lui permettre de soutenir une action en justice. Cela risquerait d'entraîner plus de difficultés que d'en résoudre. En matière de devoirs, le rapport se

contente de mentionner comme unique devoir des robots celui de réparer tout dommage causé à un tiers.

Vous estimez que le rapport s'attarde trop peu sur la question de la protection des données...

J'estime qu'il y a une problématique considérable de protection des données qui accompagne l'arrivée des robots et des assistants personnels [capables de nous comprendre, de nous répondre ou d'anticiper nos attentes grâce à l'intelligence artificielle]. Quand vous faites entrer une borne Amazon Echo chez vous, vous lui donnez accès à l'intérieur de votre maison, à ce qui s'y dit, comme l'a récemment démontré le fait divers d'une borne témoin d'un meurtre. Un règlement européen a été récemment adopté sur le sujet de la collecte des

données par les objets connectés, mais sa mise en œuvre effective a été reportée à 2018. A mon sens, nous devrions exiger que les données collectées en Europe soient exclusivement stockées sur des serveurs européens pour plus de contrôle et de sécurité, à l'image de ce qui se fait en Russie.

Que pensez-vous du code de bonne conduite plaidé par le rapport pour s'assurer que les robots seront bien au service de l'homme ?

C'est une initiative louable, mais il faut voir si c'est un outil juridiquement contraignant pour les intervenants. Notons que les plus alarmistes sur l'IA (Bill Gates, Steve Wozniak...) sont ceux qui travaillent le plus dessus. Le Parlement se réveille enfin, et c'est une excellente nouvelle. ■

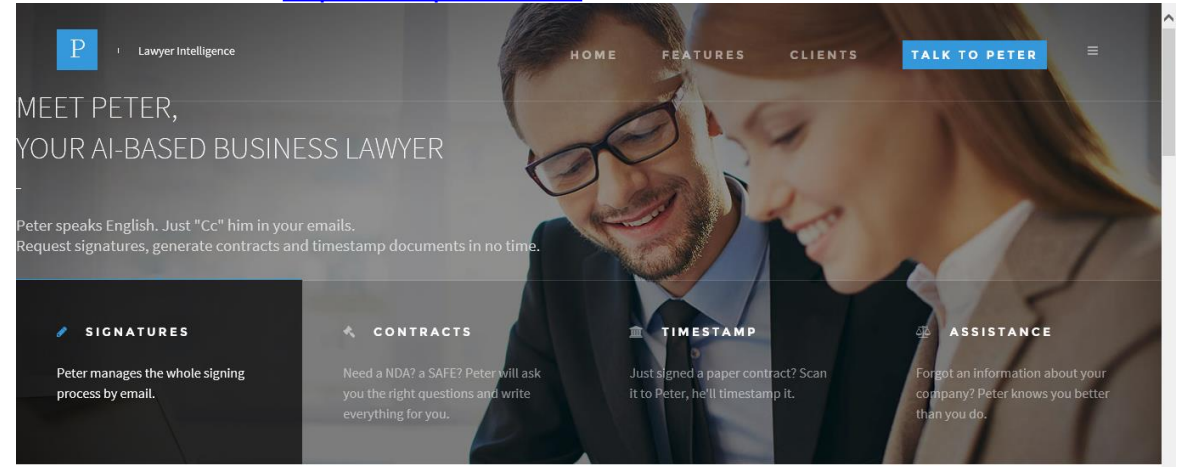


Le robot d'Ubtech, Unveils Lynx, de type humanoïde.

Problèmes économiques à venir

- Avec les progrès de l'AI, une nouvelle révolution industrielle, qui toucherait cette fois-ci massivement le secteur tertiaire ?
- [La Blockchain, chaînon manquant de l'Intelligence Artificielle Générale? | FrenchWeb.fr](#)
- **Destruction massive d'emplois** (taxi vs voitures autonomes ? Traducteurs ? Conseillers ? Médecine ?) Etude Oxford U. de 2013: d'ici 20 ans, perte de 47% des emplois tertiaires aux USA !
- Risque de réactions brutales (type « néo-luddistes » ?)
- Etude Stanford positive « One Hundred Years Study on AI »
https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai100_framing_memo_0.pdf (Eric Horvitz)

Droit des affaires : <https://hirepeter.com/>



Médecine :

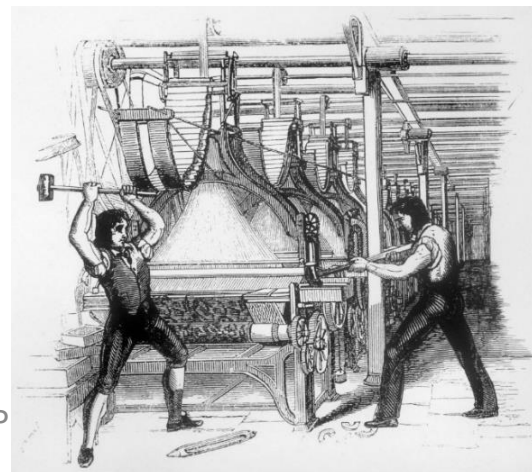
<http://www.frenchweb.fr/la-medecine-va-se-faire-uberiser-a-lhorizon-2025-2/242429?platform=hootsuite>
<https://www.maddyness.com/innovation/2017/01/11/diagnostic-intelligence-artificielle-ringardiser-medecin/>

Assurances :

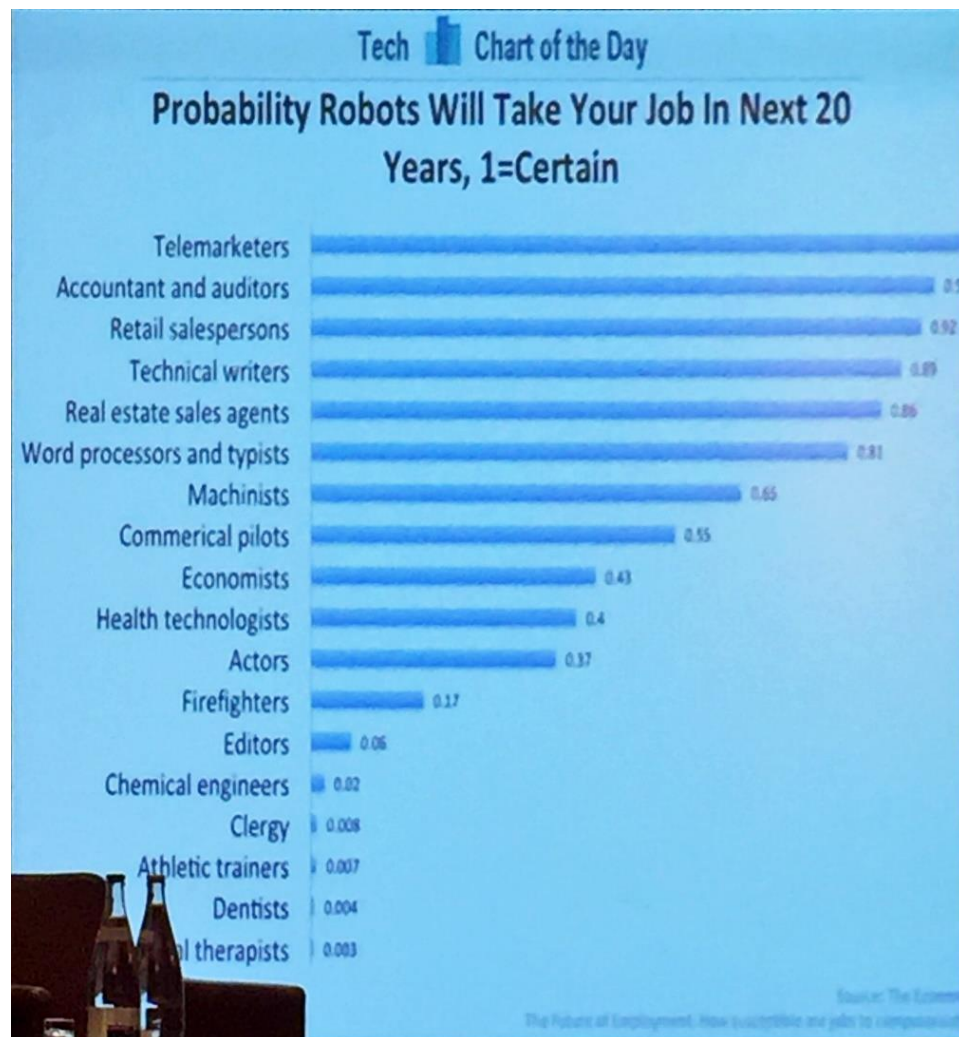
<http://www.numerama.com/tech/221747-une-i-a-remplace-34-employes-dune-assurance-au-japon.html>

Relation client :

http://m.one-to-me.com/top-of-mind_10/les-marketeurs-de-demain-seront-ils-des-robots
www.ipsoft.com/wp-content/themes/ipsoft_v2/images/v2/pdf/Who_Is_Amelia.pdf



Destruction différenciée d'emplois



Top 10 skills

in 2020

1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility

in 2015

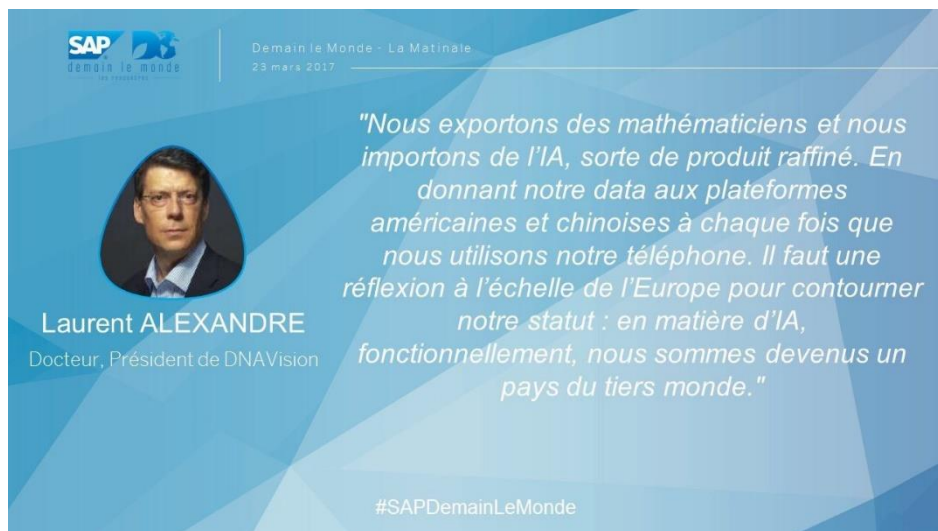
1. Complex Problem Solving
2. Coordinating with Others
3. People Management
4. Critical Thinking
5. Negotiation
6. Quality Control
7. Service Orientation
8. Judgment and Decision Making
9. Active Listening
10. Creativity



Source: Future of Jobs Report, World Economic Forum



Problème géopolitique ?



Dépendance à la Silicon Valley ?

L'Usine Digitale
@LUsineDigitale

« L'intelligence artificielle est un élément de souveraineté nationale », selon Jean-Yves Le Drian



« L'intelligence artificielle est un élément de souveraineté nationale », selon Jean-Yves Le...
usinenouvelle.com

16/02/2017 15:42



Elon Musk ✓ @elonmusk · 7h
It begins ...

The Verge ✓ @verge

Putin says the nation that leads in AI 'will be the ruler of the world'
theverge.com/2017/9/4/16251...



1 233 16,6K 35,2K



Elon Musk ✓ @elonmusk

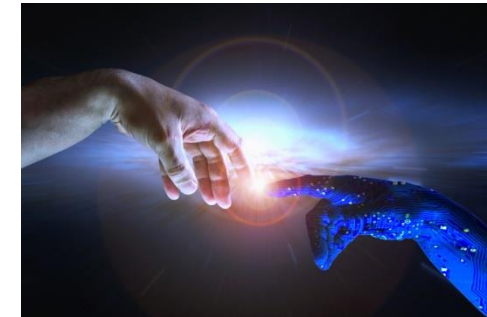
China, Russia, soon all countries w strong computer science.
Competition for AI superiority at national level most likely cause of WW3 imo.

3 - FUTUR DE L'AI : LES QUESTIONS EXISTENTIELLES



Mais quand pourrait-t-on disposer d'une IA de niveau « humain » ?

Attitudes vis-à-vis de l'ASI artificial super intelligence

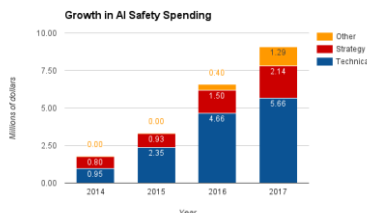


Inquiets

Stephen Hawking
Bill Gates, Elon Musk ?
Nick Bostrom, Vernor Vinge
Sam Harris (TED 2016)

http://www.ted.com/talks/sam_harris_can_we_build_ai_without_losing_control_over_it

ASI contrôle ou détruit
l'humanité par simple
logique « amoral ».
ASI constitue un risque
existentiel.



Il faut des règles de « sûreté
AI ».

1. Un robot ne peut porter atteinte à un être

Lo
rok
d'A

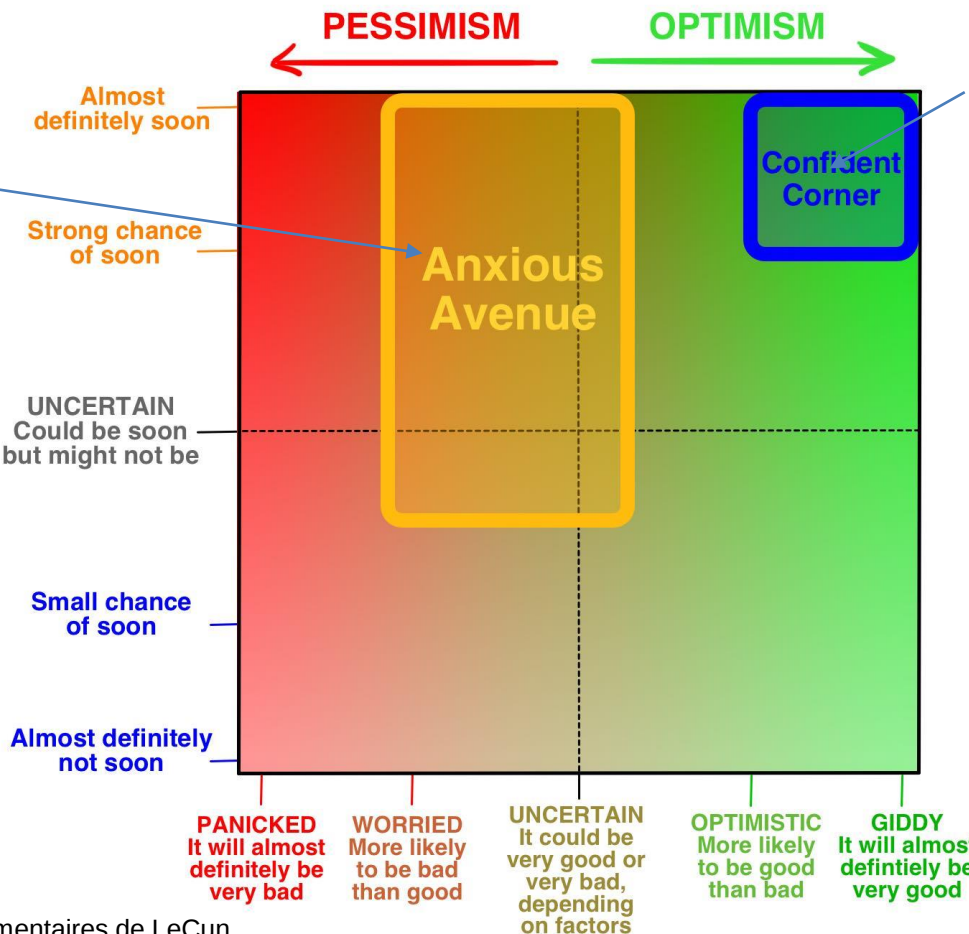


Elon Musk @elonmusk · 4h
Nobody likes being regulated, but everything (cars, planes, food, drugs, etc) that's a danger to the public is regulated. AI should be too.

1 278 8 394 30,8K

avec la première ou la deuxième loi.

When Will ASI Arrive?



Commentaires de LeCun



DPPI, EDFlabs

When ASI Arrives, Will it
Be Good or Bad For Us?

Optimistes

Raymond Kurzweil (2013
director of engineering de
Google)
Google (Serguei Brin et
Larry Page)
Transhumanistes:
Peter Diamandis (X-prize),
Ben Goertzel

ASI est un « dieu sur terre »
: il résout tous les
problèmes : climat, faim,
maladies, biodiversité ...

ASI procure l'immortalité.
ASI fusionne avec l'espèce
humaine.

<http://platonite.com/tinned-human-thought/>

waitbutwhy.com

D'après : <http://waitbutwhy.com/2015/01/artificial-intelligence-revolution-1.html> (blog retwitté par Elon Musk)

Ray Kurzweil et la pensée « hybride » homme-machine



Globules rouges
nanorobotiques:
« respirocytes »
(Rob Freitas)

1mn11s

Connexion Cerveau – ordinateur ?

♥ Laurent Alexandre a aimé



Martin Ford @MFordFuture · 1j

.@ElonMusk says Humans must merge with machines or become irrelevant in #AI age
#RiseoftheRobots
@ArjunKharpal @cnbc



Elon Musk: Humans must merge with machines or become irrelevant in AI a...
cnbc.com



2



34



31



[Elon Musk: Humans must merge with machines or become irrelevant in AI age](#)



Elon Musk ✓ @elonmusk · 2h

Long Neuralink piece coming out on @waitbutwhy in about a week. Difficult to dedicate the time, but existential risk is too high not to.



291



1 136



3 938



[Elon Musk teases announcement for neural lace brain-computer](#)

[Photos of human faces reassembled from monkeys' brain signals | New Scientist](#)

Neuralink contre le populisme

APRÈS DES DÉBUTS chaotiques, l'intelligence artificielle (IA) explose. Il ne s'agit pas encore d'une IA ayant conscience d'elle-même, mais elle est déjà capable de prodiges. « Nous ferons des machines qui raisonnent, pensent et font les choses mieux que nous le pouvons », avait déclaré dès 2017 Sergey Brin, le cofondateur de Google.

Elon Musk, le génial créateur de Tesla et de SpaceX, prévoyait dès 2015 que nous risquions de devenir les labradors de l'IA : les plus empathiques d'entre nous, du point de vue de l'IA, deviendront des compagnons domestiques. Pour conjurer ce cauchemar technologique et considérant que l'école est une technologie dépassée, Elon Musk en a conclu qu'il était nécessaire de développer des technologies d'augmentation cérébrale.

Neurotechnologies. Le 28 mars 2017, Musk s'était donné cinq ans pour sortir les premiers prototypes Neuralink, destinés à augmenter nos capacités cérébrales grâce à de minuscules composants électroniques entrelacés entre nos 86 milliards de neurones. Il a tenu sa promesse : la première implantation de sa prothèse a eu lieu jeudi 29 avril 2021. Nous entrons dans l'ère des neurotechnologies qui ont vocation à manipuler notre cerveau et marque le début de la fusion entre les cerveaux biologiques et l'IA.

Incapable de moderniser l'école, la classe politique se réjouit discrètement des avancées d'Elon Musk. Augmenter les capacités cognitives de la population est une nécessité politique. L'IA est, en effet, une machine à fabriquer du populisme tant elle déstabilise et marginalise les populations qui ne sont pas dotées de fortes capacités cognitives. Le neuroenhancement est la seule façon d'éviter l'arrivée au pouvoir de Marine Le Pen.

Le ministre de l'Éducation a fait remarquer qu'avec les prothèses d'Elon Musk, les ouvrières de Gad et de Whirlpool allaient pouvoir devenir Data scientists en quelques jours. Les questions neuroéthiques posées par cette implantation ont semblé secondaires et l'État a commandé 5 millions de prothèses à Neuralink, prioritairement implantés dans les bassins de reconversion industrielle. La majorité En marche-LR est sauvée.

Laurent Alexandre

Laurent Alexandre est chirurgien-urologue, chef d'entreprise (DNVision) et auteur (dernier ouvrage : La mort de la mort, JCLattès).

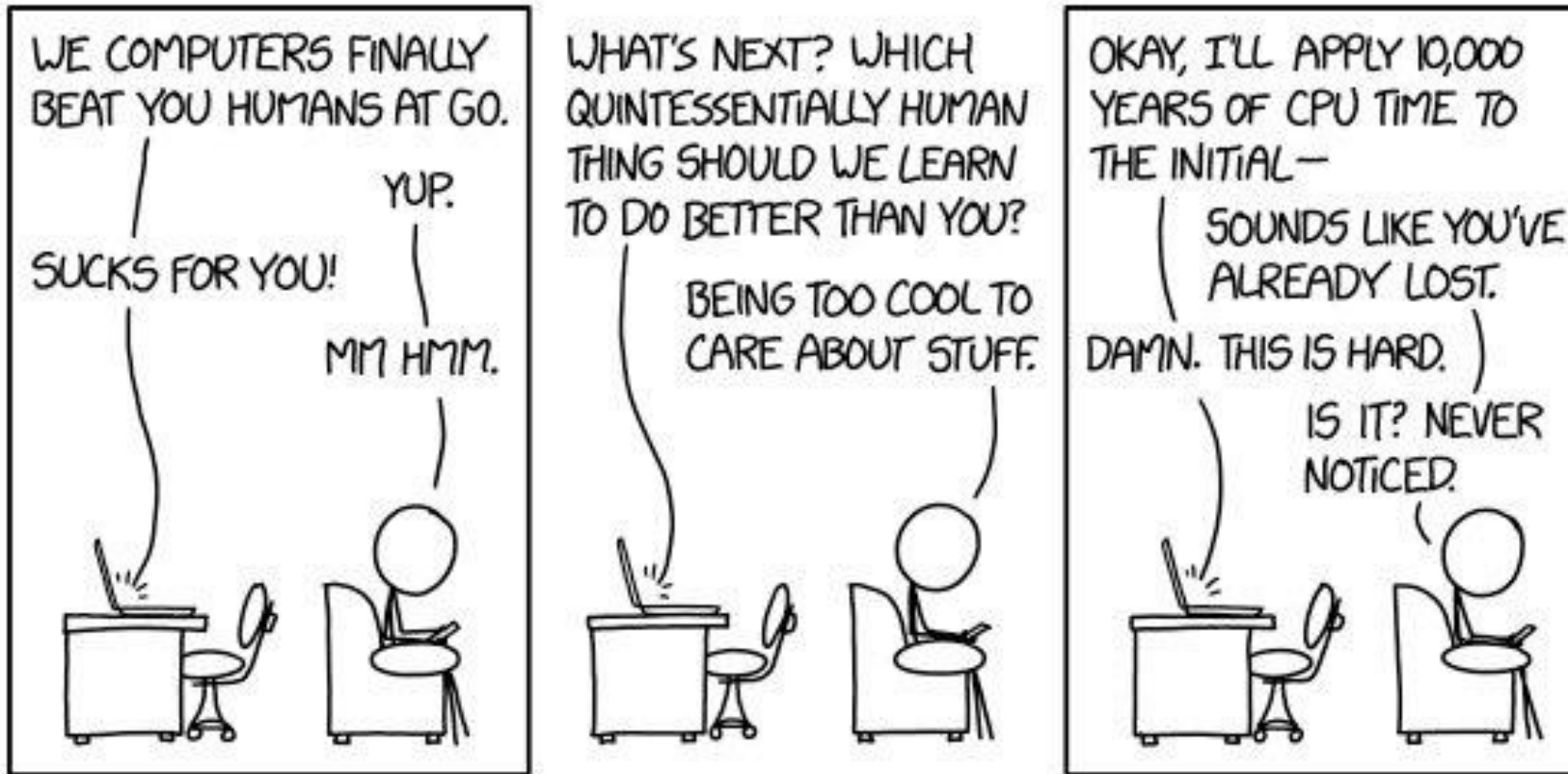
Entre Hollywood et la Science ?



Commentaires de Yann LeCun



2mn04s



Merci de votre attention !