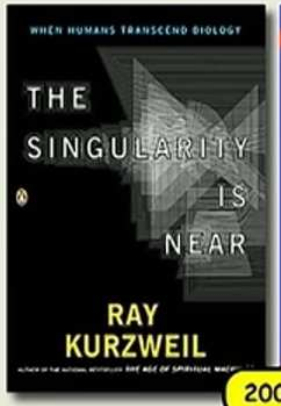
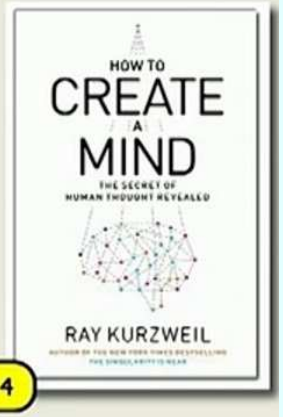
Cycle « l'Intelligence Artificielle » - U.C. Thouars - 15/11/2018



2005

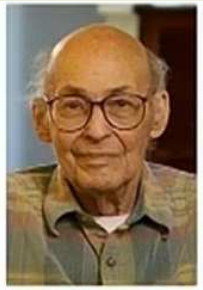


2014

L'IA dépassera l'intelligence humaine vers 2029

Prévoit une SINGULARITÉ technologique en 2045

(fusion possible entre l'intelligence de notre cerveau et la technologie)



Théorie de deux scientifiques réputés
Marvin Minsky et Hans Moravec

"Notre esprit est une production émergente de l'interaction entre les neurones. Si nous pouvons cartographier ces interactions, et les reproduire sur un autre support, nous aurons effectué une copie de sauvegarde de notre personnalité. Reste alors à placer cette copie dans un nouveau corps, artificiel ou même virtuel, pour ressusciter l'individu ainsi préservé"

Demis Hassabis
(Fondateur de DeepMind [Google])

"L'intelligence artificielle a le pouvoir de faire faire des avancées incroyables à l'humanité."

Mark Zuckerberg
(fondateur de Facebook)

"Nous ne devrions pas avoir peur de l'intelligence artificielle. Au lieu de cela, nous devons espérer pour l'incroyable quantité de bonnes choses qu'elle va offrir dans le monde."

Bill Gates
(Créateur de Microsoft)

"D'abord, les machines réaliseront pour nous de nombreuses tâches sans être très intelligentes. Cela devrait s'avérer positif si nous les gérons bien. Mais, quelques décennies plus tard, leur intelligence sera suffisamment développée pour devenir un sujet d'inquiétude. Je rejoins Elon Musk et quelques autres et ne comprend pas pourquoi certaines personnes ne semblent pas s'en inquiéter."

Elon Musk
(Fondateur de Paypal, Tesla Motors et SpaceX)

"Je suis de plus en plus enclin à penser qu'il devrait y avoir une certaine surveillance réglementaire, peut-être au niveau national et international, pour nous assurer que nous ne faisons pas quelque chose de très stupide. Je veux dire avec l'intelligence artificielle, nous allons invoquer le démon."

Quelques tentatives de clarification

Intelligence Artificielle (IA) :

- "AI" : termes introduits par les chercheurs américains John McCarthy et Marvin Minsky en 1955 pour une demande de subvention à la Fondation Rockefeller afin de développer un traducteur "universel" prévu comme finalisé en 1965… ;

- l'IA est évoquée dès que des machines accomplissent des tâches « intellectuelles » préalablement dévolues à des êtres humains ;

- les spécialistes parlent « d'apprentissage » (Machine Learning) et suggèreraient d'utiliser le vocable "compétences artificielles" :

  - intelligence : faculté humaine liée au corps et à ses interactions avec un environnement collectif. Il faudrait donc trouver un autre mot ;

  - compétences spécialisées et toute compétence nouvelle implique un nouvel apprentissage à partir de très nombreuses données (big data).

Apprentissage :

- dans l'apprentissage supervisé, on fournit des bases de données (images, par ex.) labellisées ('chien', 'chat', par ex.) : les classes sont donc prédéfinies. Après apprentissage, l'IA est capable de distinguer, dans diverses positions, des chiens, des chats, par ex. ;

- dans le Machine Learning non supervisé, des classes ne sont pas prédéfinies et les données sont utilisées sans label : il s'agit le plus souvent d'y découvrir des corrélations "cachées" (niches).

Diverses notes de lecture

Quelques tentatives de clarification

Algorithmes :

- initialement, une distinction était faite entre "algorithmes" et stratégies de "Machine Learning" pour prédire un phénomène :

  - simulation numérique du comportement de l'atmosphère pour prédire température, pression et nébulosité en un lieu (mécanique des fluides et thermodynamique constituent la base théorique) ⟶ algorithmes ;

  - chercher à savoir si un emprunteur potentiel, dont on connait les revenus, l'âge et le taux d'épargne fait partie ou non des clients à risque : prédire l'appartenance d'un individu à une catégorie ⟶ ML.

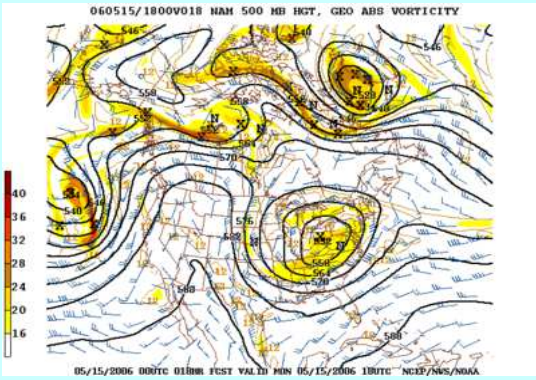
- actuellement, dans le langage courant, on parle "d'algorithmes" sans distinction entre une prédiction finale issue :

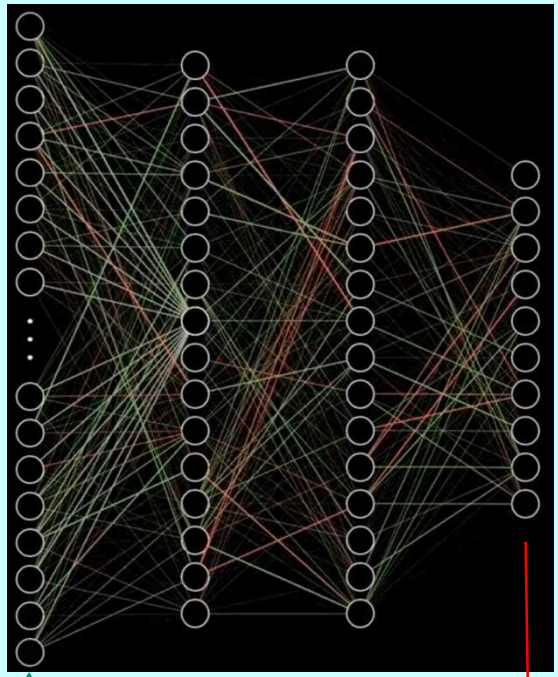
  - d'un calcul basé sur des équations (lois de comportement) intégrées dans un modèle numérique (discrétisé ou non en espace et en temps) ;

  - d'une méthode propre à l'IA : arbre de décision ; réseau de neurones.

```
1:   ArbreDecision(T)
2:       si "condition d'arret"
3:           retourner feuille(T)
4:       sinon
5:           choisir le "meilleur" attribut i entre 1 et m
6:           pour chaque valeur v de l'attribut i
7:               T[v] = {(x, y) de T tels que x_i = v}
8:               t[v] = ArbreDecision(T[v])
9:           fin pour
10:          retourner noeud(i, {v -> t[v]})
11:      fin si
```

Comment le « deep learning » révolutionne l'intelligence artificielle





Deep Learning (apprentissage profond)

Quelques tentatives de clarification

Exemple (**très** simplifié) d'arbre de décision

Prédiction : 'jouer' oui ou non ?

Observations : 14 9 'oui' et 5 'non'.

Descripteurs :

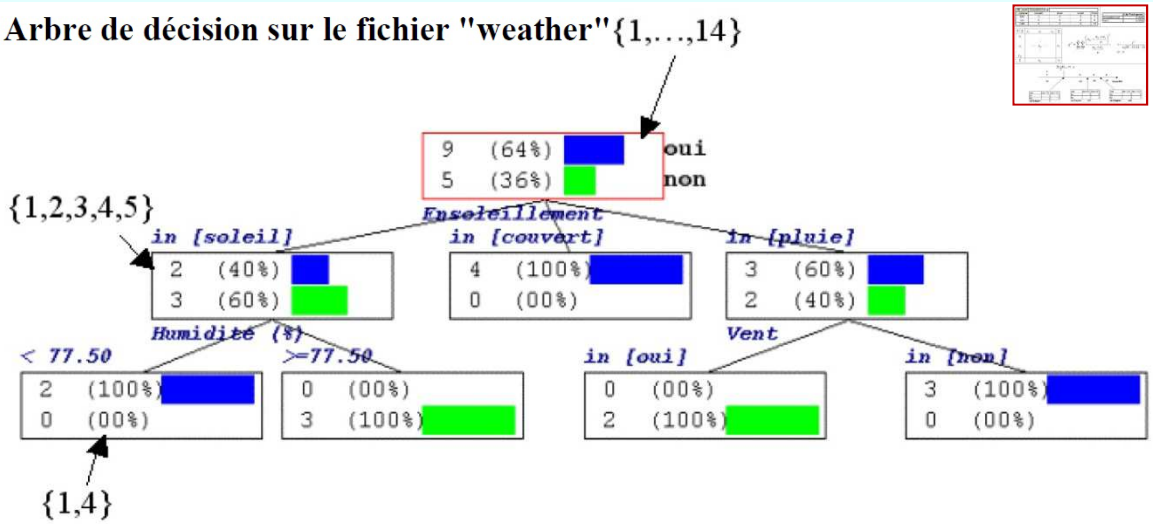
- 'vent' (booléen) ;
- 'ensoleillement' (discret) ;
- 'humidité' et 'température' (var. continues).

va se révéler inutile

Données "weather"
(Quinlan, 1993)

Numéro	Ensoleillement	Température (°F)	Humidité (%)	Vent	Jouer
1	soleil	75	70	oui	oui
2	soleil	80	90	oui	non
3	soleil	85	85	non	non
4	soleil	72	95	non	non
5	soleil	69	70	non	oui
6	couvert	72	90	oui	oui
7	couvert	83	78	non	oui
8	couvert	64	65	oui	oui
9	couvert	81	75	non	oui
10	pluie	71	80	oui	non
11	pluie	65	70	oui	non
12	pluie	75	80	non	oui
13	pluie	68	80	non	oui
14	pluie	70	96	non	oui

Arbre de décision sur le fichier "weather"{1,…,14}



Arbre de décision

Les statisticiens datent le début de la construction des arbres de décision en 1963.

Arbres de Décision

On souhaite prédire la classe d'une variable à partir de variables dites prédictives, discrètes ou continues : on est dans le cadre d'une méthode d'apprentissage supervisé.

Interviennent les notions de :
- segmentation ;
- pré-élagage et post-élagage ;
- t de Tschuprow [0 ; 1] ...

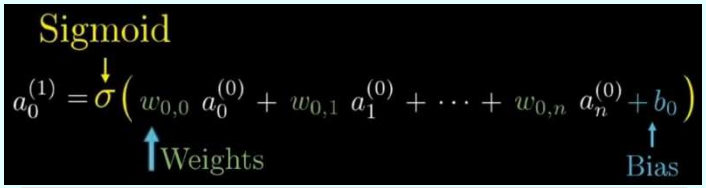
Système Expert - Base de règles

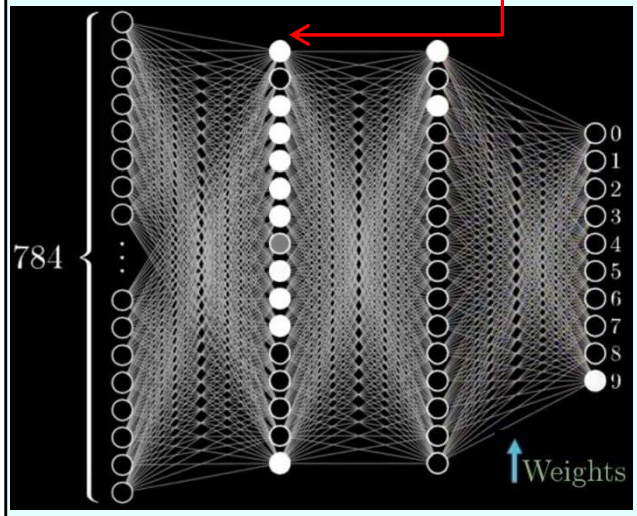
- SI 'soleil' ET humidité < 77.5% ALORS jouer ⇦ 'oui' ;
- SI 'soleil' ET humidité >= 77.5% ALORS jouer ⇦ 'non' ;
- SI 'couvert' ALORS jouer ⇦ 'oui' ;
- SI 'pluie' ET vent='oui' ALORS jouer ⇦ 'non' ;
- SI 'pluie' ET vent='non' ALORS jouer ⇦ 'oui' ;

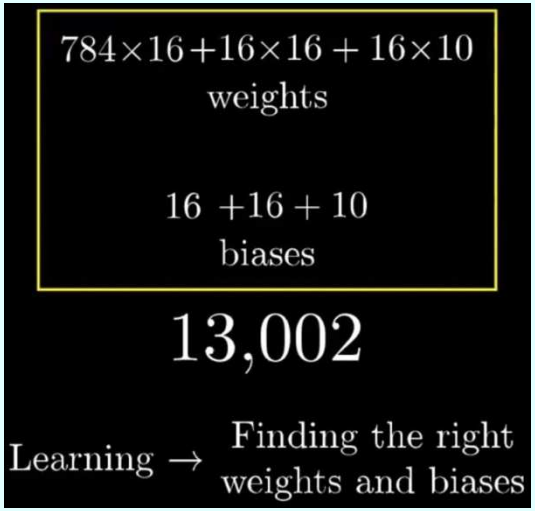
Quelques tentatives de clarification

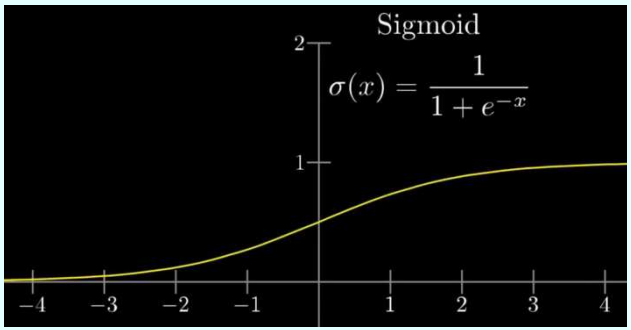
Exemple (**très** simplifié) de reconnaissance de caractères

Réseau de neurones : 2 couches cachées de 16 neurones





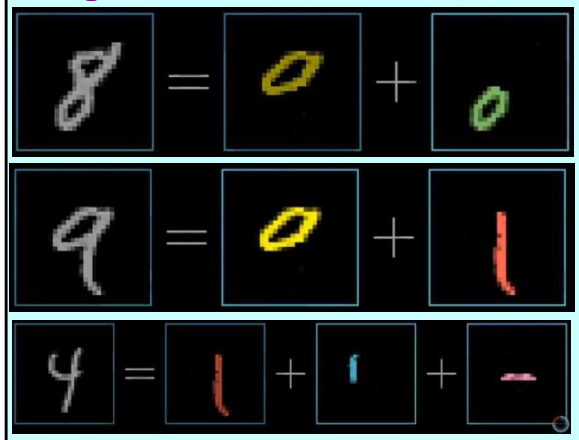




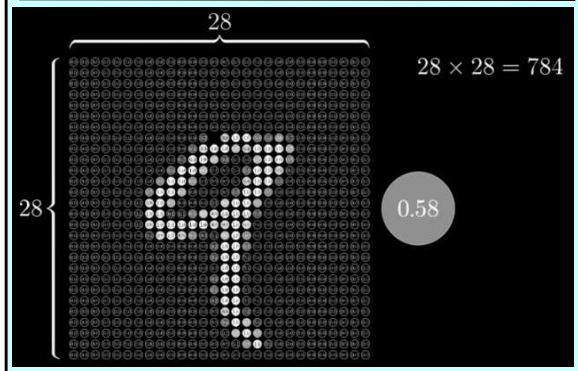
Apprentissage

- Données pour le chiffre '9' (par ex.) ;
  - + 784 niveaux (entre 0 et 1) de gris ; (dans les neurones d'entrée) ;
  - + 1 dans le dernier neurone de sortie ;
  - + 0 dans les 9 premiers neurones ;
- Calculs puis "rétropropagation" du gradient jusqu'à un critère d'arrêt...

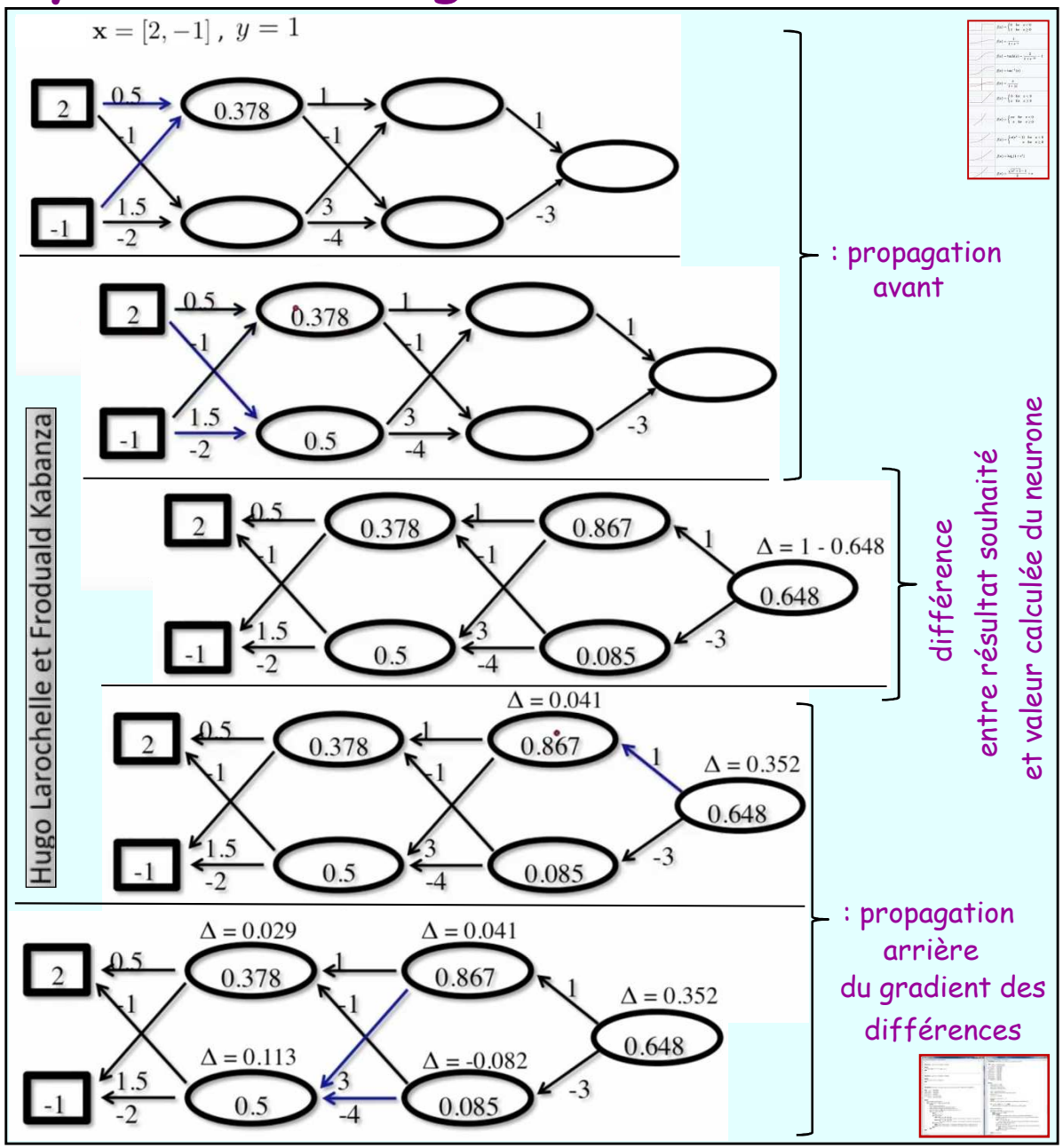
Algorithme « classique »

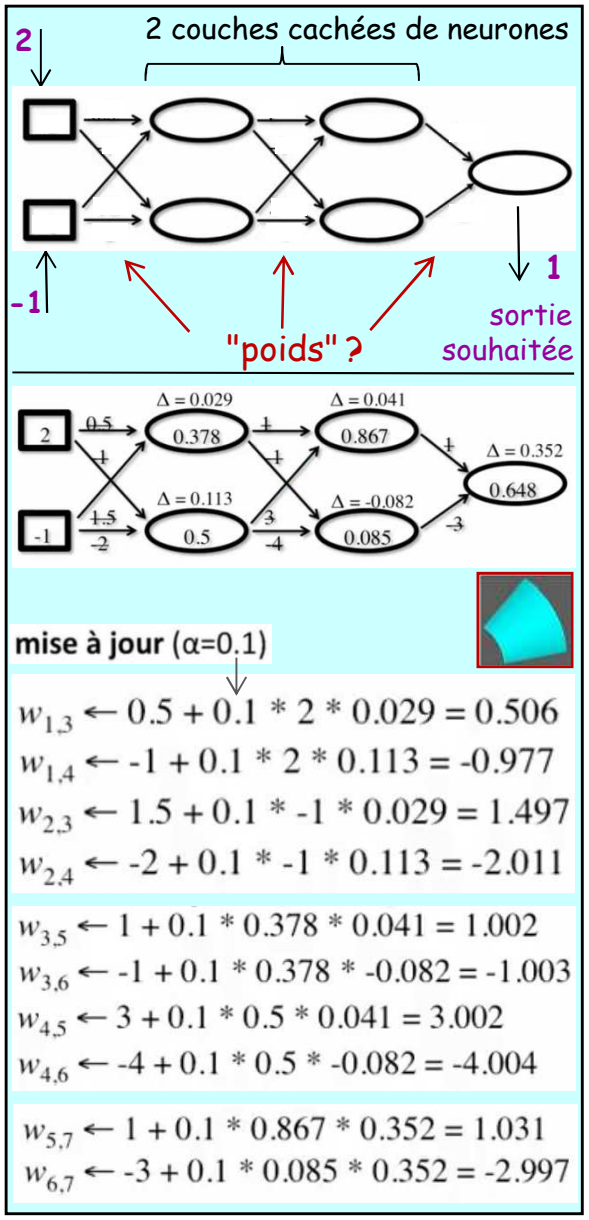


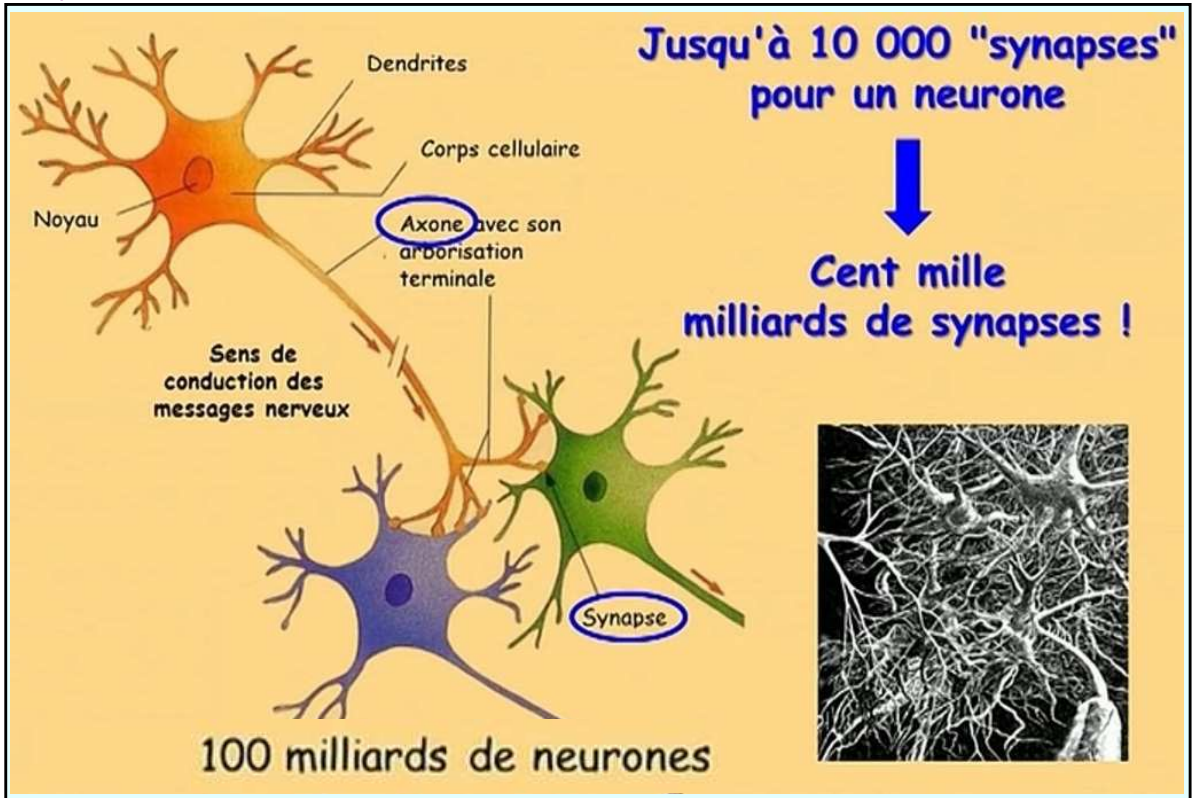
- fonction "courbe_fermée_basse" ;
- fonction "courbe_fermée_haute" ;
- fonction "trait_vertical_long" ;
- fonction "trait_vertical_court" ;
- fonction "trait_horizontal_court" ;
- etc.



niveau de gris des pixels (28x28 : ex.)


$\mathbf{x} = [2, -1]\ ,\ y = 1$
: propagation avant
différence entre résultat souhaité et valeur calculée du neurone
: propagation arrière du gradient des différences
Hugo Larochelle et Froduald Kabanza
Δ = 1 - 0.648
Δ = 0.041
Δ = 0.352
Δ = 0.029
Δ = 0.113
Δ = -0.082


2 couches cachées de neurones
"poids" ?
sortie souhaitée
mise à jour (α=0.1)
$w_{1,3} \leftarrow 0.5 + 0.1 * 2 * 0.029 = 0.506$
$w_{1,4} \leftarrow -1 + 0.1 * 2 * 0.113 = -0.977$
$w_{2,3} \leftarrow 1.5 + 0.1 * -1 * 0.029 = 1.497$
$w_{2,4} \leftarrow -2 + 0.1 * -1 * 0.113 = -2.011$
$w_{3,5} \leftarrow 1 + 0.1 * 0.378 * 0.041 = 1.002$
$w_{3,6} \leftarrow -1 + 0.1 * 0.378 * -0.082 = -1.003$
$w_{4,5} \leftarrow 3 + 0.1 * 0.5 * 0.041 = 3.002$
$w_{4,6} \leftarrow -4 + 0.1 * 0.5 * -0.082 = -4.004$
$w_{5,7} \leftarrow 1 + 0.1 * 0.867 * 0.352 = 1.031$
$w_{6,7} \leftarrow -3 + 0.1 * 0.085 * 0.352 = -2.997$



Jusqu'à 10 000 "synapses" pour un neurone

Cent mille milliards de synapses !

100 milliards de neurones

Mémoire fantastique mais orientée

Réciter "à l'envers" :
- les jours de la semaine ;
- les mois de l'année ;
- l'alphabet ;

Reconnaitre un visage : →

Capacité adaptation / plasticité

S'autoperfectionne dès le plus jeune âge

C3 M355493 357 B13N D1FF1C1L3 4 L1R3,
M415 V07R3 C3RV34U 5'4D4P73 R4P1D3M3N7.

4U C0MM3NC3M3N7 C'357 D1FF1C1L3,
M415 M41NT3N4N7
V0U5 Y P4RV3N3Z 54N5 D1FF1CUL73.

Combien de générations ?

Pour aboutir	au langage	1 700
	à l'écriture	350
	à l'impression	35
	au numérique	2
	aux réseaux sociaux	0,4

Il faut compter en milliards !

Sites Internet	1
Internautes	4
Inscrits Facebook	1,8
Par jour	
Recherches Google	>3
E-mail	170 (spam)
Machines inteconnectées	
1969	(4 machines)
2001	1
2020	150

Puce électronique Neurocore (65 536 neurones)
- Produit en 2009 par l'Université de Stanford
- Circuit imprimé de 16 puces *Neurocores*
  (1 million de neurones + 6 milliards de synapses)

Par rapport à une simulation sur ordinateur
- 9 000 fois plus rapide
- Consommation énergétique 40 000 fois moindre

1997 Gary Kasparov s'incline devant Deep Blue (2,5 / 3,5)

2016 **Deep Fritz** 14 pour PC (70 €)

Niveau champion du monde

2002 match nul (4-4) Vladimir Kramnik
2003 match nul Kasparov
2005 match nul Rustam Qosimjonov
2006 bat Vladimir Kramnik 4 à 2

Exploite les données de 1,5 million de parties (depuis 1625)

Jeu de go — **Les meilleurs battus en 2015 et 2016**

Watson : répond aux questions formulées en langue naturelle

- 2011 bat nettement deux des plus grands champions du jeu télévisé Jeopardy(*)
- Traitement intelligent de données massives
  1. Maîtrise la langue
     jeux de mots, synonymes, homonymes, argot, jargon...
  2. Utilise des milliards d'informations provenant de 200 millions de pages

Deep Blue

- IBM RS/6000
  256 proc. / 11,4 Gflops(*) / 1 400 kg
- Calcule 100 à 300 millions de coups par seconde

Incroyable force de calcul mais pas vraiment de stratégie

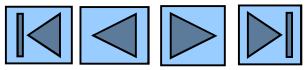
(*) Gflops = milliards d'opérations par seconde

Test de Turing

Développements multiples

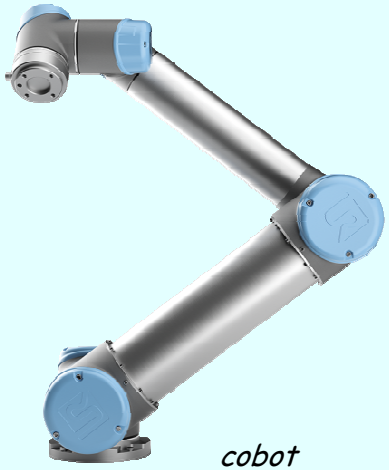
- Jouets
- Santé (diagnostic, traitement)
- Monde juridique
- Gestion relation client...

(*) "Question pour un champion" américain



Quelques tentatives de clarification

Robot industriel = ordinateur (cerveau) + servomécanismes (muscles)



cobot

Arrêt en cas de danger

Quand le robot industriel traditionnel demande des compétences en programmation, le robot "collaboratif" (*cobot*) peut apprendre par le geste : l'opérateur effectue les mouvements souhaités avec le bras du robot qui s'en souvient et pourra ainsi les répéter.

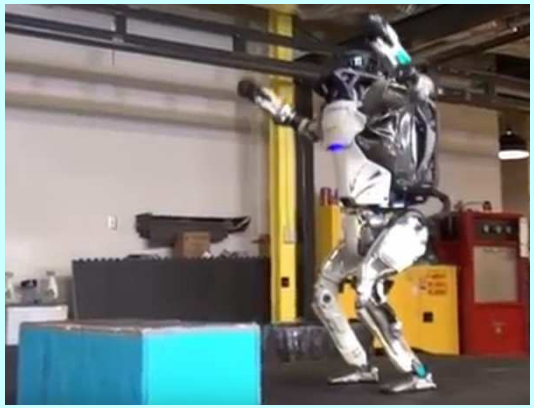
Machine à café "automatique"

Il n'est parfois pas aisé de distinguer "robot" et "machine automatique"...

Un robot peut réaliser des tâches variées en changeant aisément la programmation de ses actions et de ses mouvements.

Apprentissage par renforcement ?

"Exploit" d'un robot humanoïde



Quelques tentatives de clarification

Robots et IA :

- l'imaginaire associé à l'IA s'appuie sur une imagerie issue de bandes dessinées, romans et films de science-fiction ;

- atteindre une intelligence ("forte") comprenant le monde qui nous entoure, de s'adapter ou anticiper les changements est un objectif encore lointain ;

- les GAFA (Google, avec *DeepMind*, Apple, Facebook et Amazon) sont incontournables mais rien ne laisse penser qu'il y aura de sitôt une intelligence forte où la machine a conscience d'elle-même ;

- la crainte d'une prise de pouvoir par les machines provient de la tradition judéo-chrétienne qu'en fabriquant un être animé à son image, l'homme égalerait Dieu ;

- la culture japonaise accepte donc les robots avec sérénité car aucun péché n'est attaché à la réalisation d'un double de l'homme ;

- la loi de Moore postulant un doublement de la puissance de calcul tous les dix-huit mois, la **singularité technologique** fait l'hypothèse que l'évolution de l'informatique atteindra un point au-delà duquel il ne sera plus possible de l'appréhender ;

- en plus d'androïdes sexués, l'homme pourrait être amélioré par la machine (transhumanisme…) allant de la greffe de prothèses jusqu'au *uploading* où le contenu d'un cerveau humain serait transféré sur un support placé sur un corps robotique inaltérable.

Science et science-fiction :

- le premier robot industriel est mis en place en **1961** chez General Motors pour la manipulation de pièces chaudes ; au tout début, il n'y avait même pas d'ordinateur mais un simple disque magnétique ;

- en **1921**, l'écrivain tchèque Karel Kapek invente le mot "**robot**" : de "*robota*", travail forcé en tchèque ;

- le terme "**robotique**" est utilisé en **1942** par Asimov dans sa nouvelle *Cercle Vicieux* ;

- le premier androïde est porté à l'écran par Mélies en **1900** dans un court-métrage de science-fiction : *Coppelia, la poupée animée* ;

- on trouve de nouveau une **femme robot** en **1927** dans *Métropolis* ;

- avec *2001, l'Odyssée de l'Espace,* (**1968**) se poursuivent les scénarios où l'IA échappe au contrôle ;

- une importance est accordée aux androïdes considérés comme une menace (*Blade Runner* en **1982**) ;

- dans *Ex Machina* (**2015**) Ava, une androïde, a-t-elle une conscience ?

Quelques tentatives de clarification

Remarques générales :

- les monopoles mondiaux exercés par les GAFA : (Google, Apple, Facebook, Amazon) sont en contradiction avec une société libérale politiquement et économiquement ;

- les enceintes vocales connectées, dopées à l'IA, sont capables de répondre à des requêtes vocales ou/et d'agir en conséquence mais toutes les commandes vocales sont enregistrées par Google et Amazon sans que l'on sache comment elles seront utilisées et il en est de même pour les données non structurées (blogs, etc.) ;

- avoir un grand marché améliore le produit car les données sont centrales dans l'IA pour entrainer des réseaux neuronaux ou des arbres de décision mais elles ne sont pas neutres puisqu'issues d'actions humaines et faussées par des biais sociaux ou ethniques ;

- de sorte que l'on ne peut pas accorder une plus grande confiance à l'IA qu'à l'être humain dont le jugement présente aussi des biais (situation affective, heure de la journée, résultats sportifs, etc.) ;

- par facilité, il pourrait y avoir délégation aux machines : primes d'assurance-vie, sélection d'étudiants à l'entrée à l'université, évaluation des sentences pénales, risques de récidives, remises de peine, indemnités de licenciement, pensions alimentaires ;

- la capacité des robots à s'adapter, à partager une histoire, fait que l'humain projette des relations affectives avec des robots qui "aident", même non humanoïdes.

Différentes approches :

- les Etats-Unis sont pilotés par des recherches de ruptures et de nouvelles frontières : conquête de l'Ouest, de l'Espace, Internet, transformation de l'homme ;

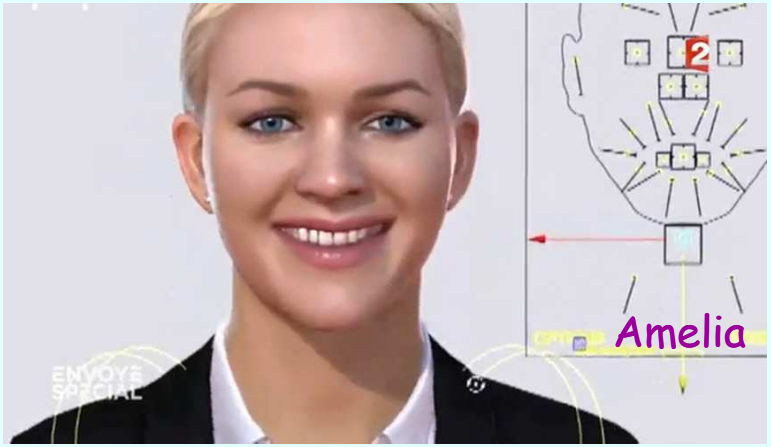
- ils pensent que la technologie peut résoudre tous les problèmes si on n'influe pas sur son développement ;

- ils sont donc moins sensibles aux effets négatifs, dans une approche individualiste qui ne se préoccupe pas du reste de la société ;

- l'Europe, elle, est attentive à une approche équilibrée de l'IA en ne se souciant pas uniquement de l'efficacité des marchés mais dores et déjà d'effets ravageurs que peuvent avoir certaines technologies sur :
  - l'emploi ;
  - le tissu démocratique ;
  - le respect de la vie privée ;

- le Japon est en avance pour la création et le déploiement dans la société de "robots sociaux" capables de simuler des émotions : aides aux enfants autistes, assistance aux personnes âgées, accueil hôtelier…

Quelques tentatives de clarification



Agent "conversationnel +" :

- un tel agent doit avoir l'air de savoir de quoi il parle (compétence) et inspirer confiance ;
- il peut détecter des comportements non verbaux (expression faciale), d'un être humain afin d'adapter son apparence (sourire éventuel) et sa conversation en tenant compte aussi des changements dans la voix de son interlocuteur ;
- il ne doit pas manipuler les personnes avec lesquelles il converse ni communiquer ce qu'il a appris à d'autres gens.

Quelques tentatives de clarification

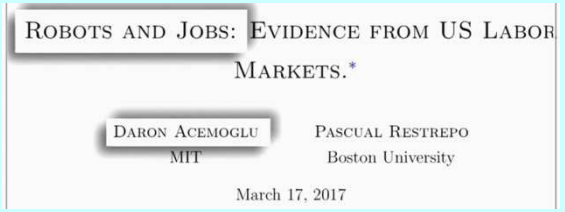
Robotisation, automatisation et IA :

- la première révolution industrielle était fondée sur l'automatisation des muscles humains mais avec l'IA, il s'agit des cerveaux. Les machines deviennent elles-mêmes des travailleurs : robots dans les usines et algorithmes dans les bureaux ;

« Les tâches pour lesquelles on construit des IA sont actuellement confiées à des humains. Quand ces tâches sont automatisées, le travail humain devient superflu conduisant à un chômage de masse nécessitant une redistribution des bénéfices » (Blaise Agüera y Arcas de Google Brain).

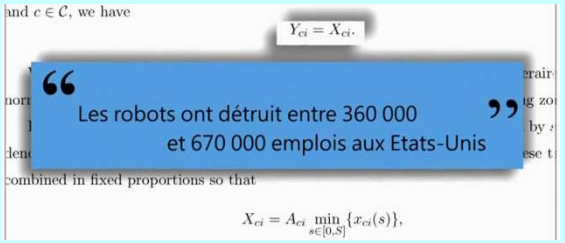
- Bill Gates se dit favorable à une répartition des richesses produites par les machines via une taxe sur les robots tandis qu'Elon Musk (Tesla) appuie le principe d'un revenu universel.

Robots et emplois : destruction massive d'emplois ou emplois "nouveaux" ?


ROBOTS AND JOBS: EVIDENCE FROM US LABOR MARKETS.*

DARON ACEMOGLU, MIT — PASCUAL RESTREPO, Boston University

March 17, 2017

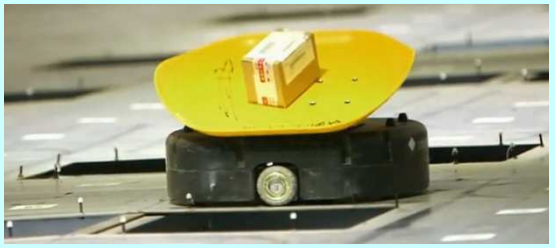

and $c \in \mathcal{C}$, we have

$Y_{ci} = X_{ci}$.

« Les robots ont détruit entre 360 000 et 670 000 emplois aux Etats-Unis »

combined in fixed proportions so that

$X_{ci} = A_{ci} \min_{s \in [0,S]} \{x_{ci}(s)\}$,



Quelques tentatives de clarification

Robotisation, automatisation et IA :

- il semble probable (à plus de 90%) que les **télémarketeurs** soient remplacés par des « chatbots » et que la quasi-totalité des postes de **caissières** et caissiers disparaisse ; déjà des employés japonais d'une agence d'**assurance-vie** ont été remplacés par un robot ;

- les cols blancs seraient aussi menacés : 600 **traders** remplacés par le trading électronique à haute fréquence (99% des achats et de vente chez Goldman Sachs) et 200 ingénieurs pilotant des algorithmes pour des salaires cinq fois inférieurs ;

- le phénomène de **relocalisation** dû à l'utilisation de robots pourrait priver d'emplois des pays tels que Inde, Chine, Ethiopie, petites mains de l'**industrie textile** en Asie ;

- aux USA, la **Santé** repose sur l'assurance privée et est confrontée à un manque de médecins : pour éviter des dépenses inutiles, l'application *Doc.AI* peut aider pour savoir s'il faut **consulter** (renseignements et résultats d'analyses sanguines et génétiques) ;

- mise en place de **bio-banques** pour diagnostics précoces, facteurs prédictifs, traitements personnalisés, surveillance au plus près : la **médecine** de demain doit être **préventive, prédictive, personnalisée** et **participative** (P4) ;

- un travail a lieu en Inde sur le dépistage de la rétinopathie diabétique grâce à l'analyse de **clichés d'yeux**.

↳ pour identification des réfugiés...

Impact sur l'emploi ?

Les craintes économique et sociale s'inscriraient dans la séquence des résistances aux progrès technologiques (telles que le luddisme en Angleterre et la révolte des Canuts au XIX^{e} en France).

Certains économistes et historiens considèrent que l'**homme s'adaptera** comme par le passé, la **création** d'emplois l'ayant toujours emporté sur la **destruction** :

- si la **croissance des besoins** n'a pas de fin, alors la nécessité de travail non plus ;

- la plupart des métiers nécessite des aptitudes à l'**empathie** ; seuls ne déclineraient donc que les emplois ne nécessitant ni **matière grise** (d'où éducation) ni empathie ;

- toutefois, l'enjeu serait d'inverser l'actuel appauvrissement du contenu des emplois créés : des **activités de service** peu qualifiées ;

- et de minimiser l'émergence d'une nouvelle classe "d'inutiles" ("useless people") ; pas seulement sans emploi mais **inemployables**.

Quelques tentatives de clarification

Autres applications de l 'IA :

- détecter des évènements dans des articles de presse ou ceux de l'agence AFP : le texte d'origine est passé dans un logiciel qui sépare les mots et identifie leur nature grammaticale. Puis à chaque mot est affecté un ensemble de **vecteurs** *(word embeddings)* transmis à un réseau de neurones qui est entrainé de manière supervisée à **extraire des évènements** et détecter l'**émotion** : discours de haine dans les messages postés en ligne, commentaire positif ou négatif (restaurant), *fake news*, etc. ;

- surveiller les interactions sur les **réseaux sociaux** "susceptibles de révéler une **menace terroriste**" (société Sinequa qui compte pour clients des agences de renseignements ainsi que les ministères français de la Défense, des Finances et de l'Intérieur) ;

- **aider à la décision** dans un environnement de **catastrophe** naturelle ou d'évènement inattendu (dans un stade…) ;

- extraire des **données médicales** : par exemple, parmi toutes les publications, un tel système peut aider un cancérologue à extraire les informations utiles pour lui : il ne s'agirait alors que de gagner du temps dans l'exploitation de données disponibles ;

- en France, l'Assurance Maladie possède un gigantesque fichier, le Système national d'information interrégimes (Sniiram) qui regroupe l'ensemble des remboursements des frais de santé…

Impact sur l'emploi ?

Des "moteurs de rédaction" sont capables de produire des articles à partir de **données basiques** telles que résultats sportifs ou prévisions météo ; mais pas encore capables de **traduire des romans**…

Soumis à des taches d'encre constituant le test de Rorschach, les réponses du système d'interprétation d'images *DenseCap* sont analysées ensuite comme typiques "d'un adolescent aux processus cognitifs rudimentaires "…

Les **compagnies aériennes** économiseraient, chaque année, 30 milliards d'Euros de rémunération si elles pouvaient se passer des **deux navigants de bord** pour les 20 000 avions de ligne actuels ; un allègement de la charge de travail permettrait de **baisser les effectifs** en augmentant légalement la **durée de travail** aux commandes.

Les **données relatives aux passagers** seraient utilisées pour leur proposer (via l'écran dans le siège devant eux) des programmes et **services** (payants) correspondant à leur intérêt.

Quelques tentatives de clarification

Véhicule autonome

Quel intérêt ?

1. Réduction des accidents
   Fautes d'origine humaine >90%
   Mortalité mondiale annuelle : 1,2 million
2. Consommation d'énergie et pollution
3. Préservation du temps humain

Nombreuses questions

1. Acceptabilité (favorable ? peur ?...)
2. Cohabitation autonome/non autonome nécessaire
3. Responsabilité/réglementation (volet juridique)
4. Risques majeurs emplois (routiers, chauffeurs...)

Pour la conduite autonome, la machine accomplit des tâches qui relèvent du subconscient chez l'homme :

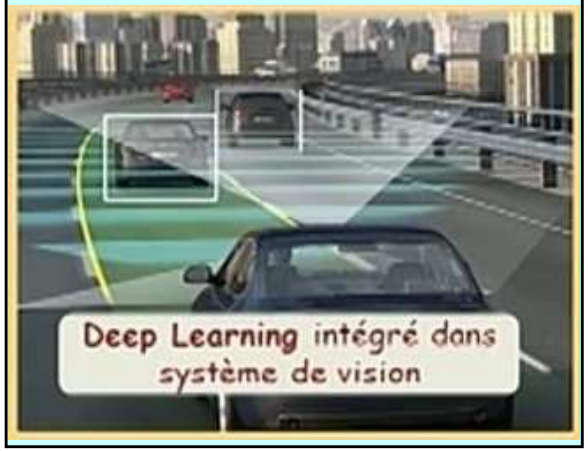
- l'IA intervient à toutes les étapes du fonctionnement d'une voiture autonome : à partir d'informations sur l'environnement fournies par des capteurs (chaussée, signalisation, présence de piétons - et pas de personnages sur un panneau publicitaire...- et autres véhicules), il faut distinguer ce qui est important ;

- nécessité de programmer des échelles (ou systèmes) de valeur : choix entre une collision avec un arbre ou un piéton

- si un tel véhicule parvient à se mouvoir sur les voies rapides et les autoroutes, il est à la peine en milieu urbain ou sur une départementale, en présence de troupeaux d'animaux, par exemple.

Véhicules de série modifiés

Purement Google (2014)
sans volant ni accélérateur ni frein



Quelques tentatives de clarification

Robots armés :

- des experts de l'IA ont publié en 2015 une lettre ouverte appelant l'ONU à encadrer le développement de **robots armés** (S. Hawking, Elon Musk, Noam Chomsky, Steve Wozniak) ;

- début 2017, des dizaines de chercheurs en IA se sont réunis au sud de San Francisco et ont élaboré une charte en 23 points : le 18ème établit que doit être évitée une **course à l'armement des armes létales** autonomes pouvant se déplacer et prendre seules la décision d'éliminer une cible en fonction d'un algorithme interne : **tuer pourrait devenir un acte banal** ;

- depuis qu'un drone Predator - piloté à distance - a tué un lieutenant de Ben Laden en novembre 2001, les **Américains** sont persuadés que la guerre du futur se gagnera avec des armes autonomes tandis que **Chinois** et **Russes** tentent de suivre ;

- le chef d'état-major russe a déclaré en 2016 que 30% des systèmes d'armes seront robotisés en 2025 et la société Kalachnikov a présenté une gamme de robots armés autonomes ;

- les développements futurs portent sur des **Laws** (Lethal autonomous weapons systems) pilotés par l'IA opérant sur terre, dans les airs et en mer (sans famille à indemniser au cas où…) ;

- l'agence américaine de recherche en armement (Darpa) teste depuis 2016 un **navire transocéanique autonome** (le SeaHunter, long de 45 mètres !) chasseur de sous-marins.

Défense, Police, Justice

Sont déjà déployés des **robots télécommandés** pour le déminage ou dotés de mitrailleuses et de lance-grenades *(Swords)*.

Actuellement, les robots coopèrent avec les soldats pour transporter les munitions et servir d'éclaireurs mais les **Etats-Unis** seraient à moins de **10 ans** de disposer de **robots autonomes**.

L'efficacité du logiciel PredPol (Predictive Policing) - utilisant une **technologie dite prédictive** - est très discutée et ne se distingue guère de la statistique quelque peu améliorée.

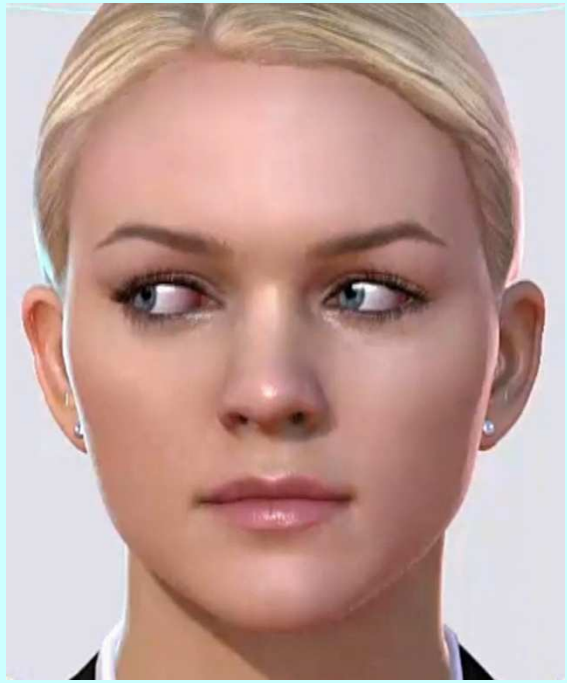
Une telle technologie est pourtant utilisée pour évaluer le **risque de récidive de détenus** et accorder ou non des remises de peines.

Si on se retranchait derrière une gestion par des machines censées être "neutres" et plus efficaces, l'**IA établirait des corrélations** qui deviendraient **normatives** au détriment d'un pacte social (Santé, politique pénale).

Robot chef d'orchestre ?

J3 V0U5 R3M3RC13
D3 V07R3 GR4ND3 4773N710N
JU5QU'4 L4 D3RN13R3 53C0ND3

Robot industriel :

Amelia, Amelia, Amelia

Cherche-moi des sous ! (Gainsbourg ?)