

L'intelligence artificielle et le droit



Jean-Paul Haton
Institut Universitaire de France
LORIA/INRIA - Université de Lorraine

ALS Séance exceptionnelle
Hôtel de Ville
Nancy 14 décembre 2019



Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- Aspects juridiques de l'IA:
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - Robotique
 - Voiture autonome
 - Parole et image
- Conclusion et perspectives

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- Aspects juridiques de l'IA:
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - Robotique
 - Voiture autonome
 - Parole et image
- Conclusion et perspectives

Définition de l'intelligence artificielle

Question to John MacCarthy.:

What is artificial intelligence?



“It is the science and engineering of **making intelligent machines**, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to **understand human intelligence**, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable”

Echecs : Kasparov vs Deep Blue - 1997



Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

5

Watson au jeu Jeopardy! - 2011



Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

6

Go : Lee Sedol vs AlphaGo - 2016



Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

7

Ke Jie vs AlphaGo : 2017



Puis Alpha Go Zéro!

8

Poker

Jeu « Texas Hold 'Em » :

- à 2 joueurs :

2017 *Libratus* (CMU Pittsburgh)

- à 6 joueurs :

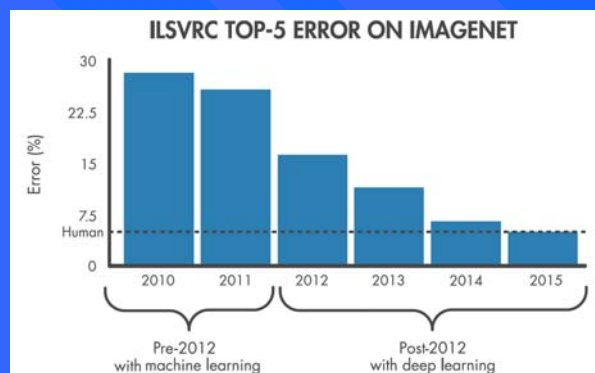
2019 *Pluribus*

Principe : jouer et rejouer...

ImageNet et les images - 2017

Compétition mondiale de « compréhension »
d'images et de vidéos

(Imagenet Large Scale Visual Recognition Challenge)



Jeu vidéo Dota 2 - 2018



Un système OpenAI patronné par Elon Musk a largement battu une équipe de joueurs experts dans le jeu vidéo Dota 2 d'une très grande complexité

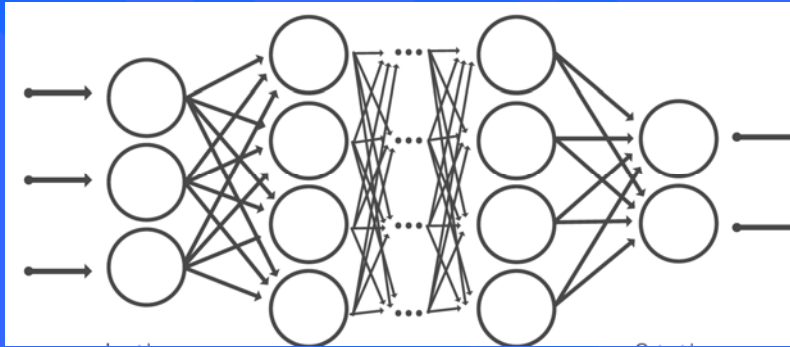
Les grands modèles

- Connaissances symboliques
- Réseaux neuronaux
- Modèles statistiques

Un aspect commun : l'apprentissage nécessitant beaucoup de données

IA « faible » vs IA « forte »

Les réseaux neuronaux profonds, DNN



Conjonction : - de l'algorithmique
- de l'évolution technologique
- des masses de données (*Big Data*)

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- **Les métiers du droit et l'IA**
- Aspects juridiques de l'IA:
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - Robotique
 - Voiture autonome
 - Parole et image
- Conclusion et perspectives

Les métiers du droit et l'IA

- Systèmes experts (années 1980)
- Traitement de textes en langue naturelle
 - Aide à la rédaction d'actes
 - Examen de la jurisprudence
 - *Contract Review*
 - Consultation interactive par un justiciable (*chatbots*)
- Justice dite « prédictive »:
 - Idée : calculer la réponse la plus probable à un cas
 - Apparition de sociétés *Legal Tech* (Case Law Analytics, Predictice en France)
 - Nombreux systèmes en test
 - Apprentissage : nécessité d'accès à des bases de données (cf. le Partenariat pour un gouvernement ouvert, PGO européen)
 - Police prédictive (PredPol, etc.)
- Outils d'aide à la décision – Nécessité d'une formation

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- **Aspects juridiques de l'IA:**
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - Robotique
 - Voiture autonome
 - Parole et image
- Conclusion et perspectives

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- **Aspects juridiques de l'IA:**
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - Robotique
 - Voiture autonome
 - Parole et image
- Conclusion et perspectives

Big Data et fouille de données

- La quantité de données complexes produites augmente chaque année :
 - données sur les patients,
 - diagnostics,
 - résultats d'analyses,
 - images,
 - appareillages, etc.
 - et publications scientifiques!
- 80% de ces données sont non structurées
- Exploiter ces données est un facteur clé pour l'avenir!
- Impossible « à la main »
 - *Data Mining* (Fouille de données et de textes) pour extraire des pépites de connaissances à l'aide d'outils statistiques
 - Apprentissage (Réseaux neuronaux « profonds »)
- Protection des données : vraie question de vie privée (opacité des collectes)

Big Data et la CNIL

- Big Data et données personnelles
- Loi Informatique et Libertés (1978)

Article 1er

L'informatique doit être au service de chaque citoyen. Son développement doit s'opérer dans le cadre de la coopération internationale. Elle ne doit porter atteinte ni à l'identité humaine, ni aux droits de l'homme, ni à la vie privée, ni aux libertés individuelles ou publiques.

Toute personne dispose du droit de décider et de contrôler les usages qui sont faits des données à caractère personnel la concernant, dans les conditions fixées par la présente loi.

RGPD

Règlement Général de Protection des Données (mai 2018)

Texte européen dans la continuité de la loi française I et L

- Trois objectifs :
 - Renforcer les droits des personnes
 - Responsabiliser les acteurs traitant des données
 - Crédibiliser la régulation
- Initiatives analogues :
 - Californie (CCPA, *California Consumer Privacy Act*, 2020)
 - Japon
 - AI HLEG (*High Level Group on Artificial Intelligence*) pour une IA de confiance (*Trustworthy AI*), utile et au service de l'humain

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- **Aspects juridiques de l'IA:**
 - Données personnelles et RGPD
 - **Santé**
 - Robotique
 - Voiture autonome
 - Parole et image
- Conclusion et perspectives

Santé et droit

- Health Data Hub français (2018)
 - Extension du SNDS (Système National de Données de Santé) pour une utilisation loyale et transparente des données de patients (recommandation du rapport Villani)
 - Centralisation d'une multitude de sources (bases, données patients, médecine de ville, etc.) et accès par tous (professionnels, chercheurs, citoyens)
- Anonymisation des données
 - Algorithmes empêchant d'identifier la personne concernée
 - Enjeu important : la santé de doit pas être un instrument de contrôle

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- **Aspects juridiques de l'IA:**
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - **Robotique**
 - Voiture autonome
 - Parole et image
- Conclusion et perspectives

Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

23

Robots humanoïdes

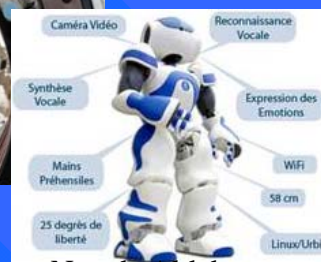


Asimo de Honda

Sur le web : Obama joue au foot avec un robot japonais



Kirobo



Nao de Aldebaran



Pepper de Aldebaran

IA, robots et emploi...

- Automatisation de tâches répétitives : une vieille histoire...(Amazon : 15%)
- Evolution forte des qualifications et des métiers
- Aide à la décision vs remplacement de l'humain
- L'IA au service de l'humain pour une résolution collaborative de tâches (robotique collaborative, intelligence collective...)
- Formation...



Jean-Paul Haton ALS Nancy 2018

Robots compagnons

Nombreuses expériences sur les robots compagnons, en particulier à destination des personnes âgées ou handicapées : projets européens GIRAFFPlus.MOBISERV, projet français ROMEO2, etc.



Romeo de Aldebaran

Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019



Robots compagnons : Projet ALIZ-E (2010)

Projet européen destiné à concevoir et tester des petits robots “sociaux” dotés de capacité d’IA pour étudier les réactions d’enfants devant de tels robots

“Siri, will you marry me?”...



Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

27

Assistance à la vie autonome

- Télésurveillance (Diatélic)
- Sols « intelligents » et connectés : détection de chutes, déclenchement d’alarmes

- Robots assistants

Très utiles... mais :

- respect de la dignité,
- droit à la tranquillité,
- protection de la vie privée et de l’anonymat



Robot PR2 du LAAS

Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

28

Les « lois » d'Asimov

- **1-** Un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger.
- **2-** Un robot doit obéir aux ordres que lui donne un être humain, sauf si de tels ordres entrent en conflit avec la première loi.
- **3-** Un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la seconde loi.

Asimov a ajouté, plus tard, une quatrième loi :

- **4-** un robot ne doit pas porter atteinte à l'humanité ou, par inaction, laisser l'humanité porter atteinte à elle-même

Robotique militaire



Droits et devoirs des robots

- ❑ Capacité létale d'un robot
 - Va à l'encontre de la première Loi d'Asimov (1942) : « Un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger. »
 - Le robot peut-il faire la différence entre un être vivant et un objet ?...
- ❑ Robots auto-évolutionnaires
- ❑ Droit et éthique
 - Risque et responsabilité en cas d'accidents (la voiture automatique...)
 - Rôle des robots dans l'interaction sociale
 - Protection des données (*e.g.* médicales)
- ❑ Vers une personne « électronique »? (cf. la résolution du Parlement européen de fév. 2017)

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- **Aspects juridiques de l'IA:**
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - Robotique
 - **Voiture autonome**
 - Parole et image
- Conclusion et perspectives

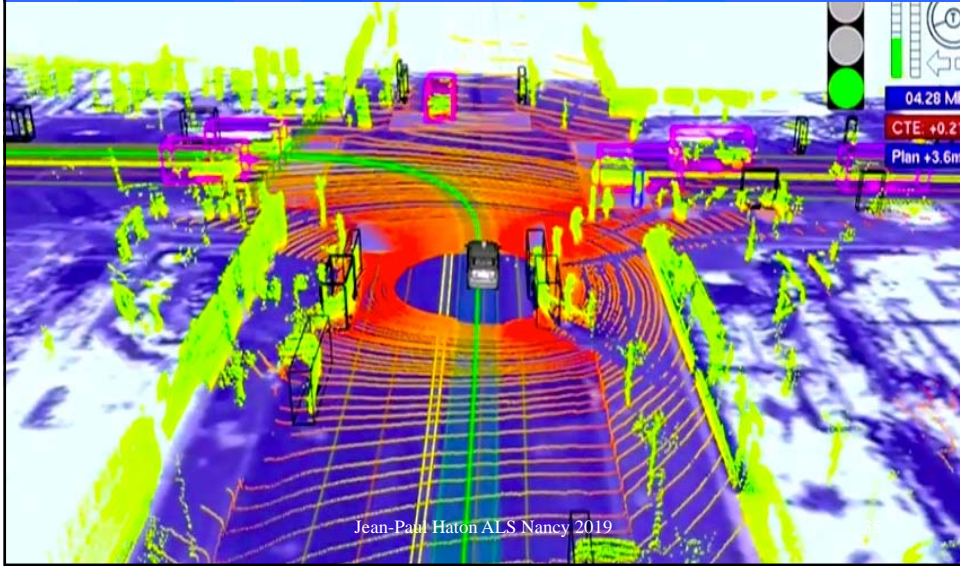
Véhicules autonomes : « Google car »



Trois composantes

- Cartes : base de données d'informations sur la route
- Capteurs : caméra vidéo, capteurs de distance (radar, lidar), estimateurs de position (sur les roues), GPS très précis
- Intelligence artificielle : prises de décision

Google car



1



Diapositive 36

j1 jph; 05/10/2019

Intelligence artificielle

But de l'agent conducteur :
amener le passager à sa destination de façon sûre et « légale »

Actions effectuées :

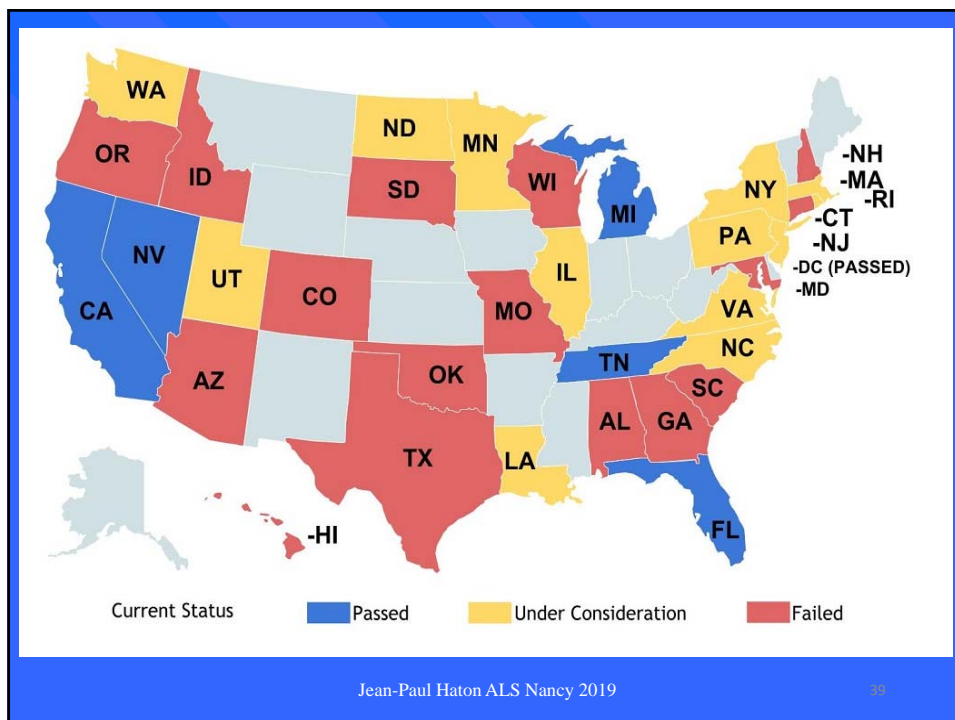
- niveau d'accélération (cf. VAL)
- instant de ralentissement et d'arrêt
- instant de virage
- identification d'obstacles et prise de décision
- communication inter-véhicules
- ... et la vraie vie!

Aspects non scientifiques...

- **Légalité :**

Convention de Vienne sur la circulation routière (1968) :
"tout véhicule en mouvement ou tout ensemble de véhicules en mouvement doit avoir un conducteur".

→ adaptation de la législation (Nevada, Californie, Grande-Bretagne, Ile de Man)



Légalité...

Fév. 2016 : Les États-Unis admettent qu' « une IA » peut conduire une voiture
L'Agence américaine en charge de la sécurité routière a reconnu que le système informatique embarqué à bord des Google Cars pouvait être légalement considéré comme conducteur du véhicule.

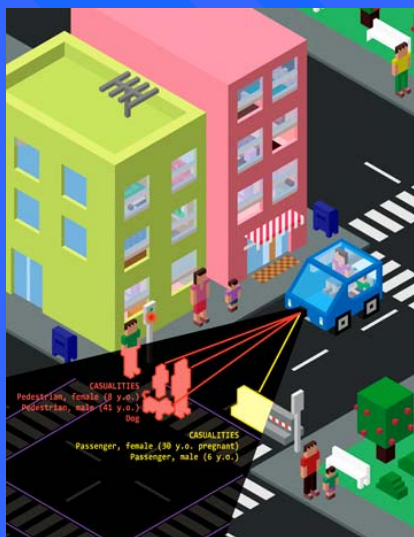
Mars 2016 : La Convention de Vienne autorise les systèmes de conduites automatisées seulement *si ces technologies sont conformes aux réglementations de l'ONU ou peuvent être contrôlées et désactivées par le conducteur*

Aout 2016 : Le Conseil des ministres français donne son feu vert à la circulation sur la voie publique de véhicules autonomes à des fins expérimentales avec la notion *d'autorisation de circulation sur la voie publique spécifique à l'expérimentation* de ces véhicules qui doit conduire « à la construction d'un cadre réglementaire solide au travers d'un décret en Conseil d'État ».
Cette expérimentation s'inscrit dans une démarche visant à ce que « la France soit reconnue comme une terre d'expérimentation du véhicule autonome ».

Aspects non scientifiques...

- **Légalité**
- **Responsabilité** : civile, assurance (quantification des risques), ...
- **Psychologie** : automatisation progressive... (radar et caméras de recul anti-collision, créneau automatique, régulateur de vitesse adaptatif, gestion des angles morts, alerte de franchissement de ligne, échange d'informations entre véhicules, etc.)
- **Ethique**: cf. projet *Moral Machine* du MIT

Ethique



Exemple de scénario, la voiture autonome transporte une femme enceinte et un enfant de 6 ans tandis qu'un homme et sa fille traversent le passage piéton. [Komatsu](#)

Aspects non scientifiques...

- **Légalité**
- **Responsabilité** : civile, assurance (quantification des risques), ...
- **Psychologie** : automatisation progressive... (radar et caméras de recul anti-collision, créneau automatique, régulateur de vitesse adaptatif, gestion des angles morts, alerte de franchissement de ligne, échange d'informations entre véhicules, etc.)
- **Ethique**: cf. projet *Moral Machine* du MIT
- **Politique et sociétal** : emploi, formation ...

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- **Aspects juridiques de l'IA:**
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - Robotique
 - Voiture autonome
 - **Parole et image**
- Conclusion et perspectives

Reconnaissance de la parole

- ❑ Principe : modéliser les unités verbales (mots, phonèmes) à l'aide de modèles stochastiques (HMM)
- ❑ Apprentissage : à partir d'énormes quantités de parole (*Big Data* !) collectées parfois à l'insu des locuteurs
- ❑ Performances proches de l'humain (reconnaissance vs compréhension)

- ❑ Siri (Apple), Alexa (Facebook : 100M), Vesta (Amazon) : assistants personnels... indiscrets!

45

Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

Image

- ❑ Amélioration considérable des performances de reconnaissance d'images (parfois comparables à l'humain)
- ❑ Reconnaissance faciale pour l'identification/authentification de personnes :
 - Accès facilité : aéroports, etc.
 - Paiement (Alipay)
 - En France : ALICEM (Authentification en ligne certifiée sur mobile),
 - Mais aussi Surveillance...
 - Respect de la vie privée : moratoire
- ❑ Autres méthodes : main, iris



46

Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

Science forensique

- Importantes avancées dues à l'IA : empreintes, visages, voix
- Aide à l'analyse de vidéos (cf. MVI, Morpho Video Investigator, logiciel de reconnaissance faciale de Safran pour la police depuis 2016)
- Utilisation croissante de la biométrie portative



47

Plan de l'exposé

- Brève introduction à l'IA
- Les métiers du droit et l'IA
- Aspects juridiques de l'IA:
 - Données personnelles et RGPD
 - Santé
 - Robotique
 - Voiture autonome
 - Parole et image
- **Conclusion et perspectives**

Charte éthique européenne : 2018

de la Commission européenne pour l'efficacité de la justice (CEPEJ)

Cinq principes à respecter dans l'utilisation de l'IA dans le domaine judiciaire :

- respect des droits fondamentaux,
- non-discrimination,
- qualité et sécurité des décisions,
- transparence, neutralité, intégrité,
- maîtrise par l'utilisateur.

49

Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

Conclusion

- ❑ L'IA a permis d'étendre le champ de l'informatique
- ❑ Mise au service de l'homme de la puissance de l'ordinateur d'une façon intelligente pour :
 - résoudre des problèmes longs ou compliqués
 - faciliter la communication : partage de savoir, travail coopératif
 - aider l'être humain « intelligemment »!
- ❑ L'IA est entrée dans la vie économique ...
- ❑ ... et rencontre de ce fait le droit :
 - Métiers du droit
 - Applications (vie privée, responsabilité, données, etc.)
- ❑ Affaire à suivre!

50

Jean-Paul Haton ALS Nancy 2019

Merci pour votre attention!