



CONCOURS POUR LE RECRUTEMENT DE :

- Techniciens supérieurs de la météorologie de première classe concours externe ;
- Géomètres de l'IGN.

SESSION 2019

ÉPREUVE ÉCRITE OBLIGATOIRE N° 1 :

QUESTIONS ET COMMENTAIRE

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

La rigueur, le soin et la clarté apportés à la rédaction des réponses seront pris en compte dans la notation.

L'utilisation de toute documentation (dictionnaire, support papier, traducteur, téléphone portable ou assistant électronique, etc.) est strictement interdite.

Cette épreuve se compose de 3 parties :

- Partie I : 4 points
- Partie II : 6 points
- Partie III : 10 points

Il sera tenu compte lors de la correction de l'orthographe.

Ce sujet comporte 6 pages (page de garde incluse).

QUESTIONS

Partie I : Documents 1 et 3 : expliquez le passage souligné dans chacun des textes (4 points)

Partie II : Document 2 : quelles sont les réflexions que vous inspire ce dessin humoristique ? (6 points)

Partie III : A propos de l'intelligence artificielle, Jean-Gabriel Ganascia (président du Comité d'éthique du CNRS et chercheur au Laboratoire d'informatique de Paris) dit : « ***Le véritable danger, c'est nous*** ».

Vous commenterez cette affirmation en structurant votre écrit, en argumentant votre point de vue et en l'illustrant. Vous prendrez en compte tous les documents proposés ainsi que vos connaissances et expériences sur le sujet. (10 pts)

N.B. Il peut être retranché jusqu'à 2 points pour l'orthographe.

DOCUMENT 1. Rapport de Cédric Villani : donner un sens à l'intelligence artificielle (IA)

Le rapport sur l'intelligence artificielle (IA) rédigé par Cédric Villani, député et mathématicien - lauréat 2010 de la médaille Fields, la plus haute distinction mondiale en mathématiques - a été rendu public le 28 mars 2018. Ce rapport demandé par le Premier Ministre propose un plan pour l'avenir. Le texte qui suit est extrait de l'introduction.

« Depuis la conférence de Dartmouth de 1956, l'intelligence artificielle s'est développée, au gré des périodes d'enthousiasme et de désillusion qui se sont succédées, repoussant toujours un peu plus les limites de ce qu'on croyait pouvoir n'être fait que par des humains. En poursuivant son projet initial, la recherche en IA a donné lieu à des vrais succès (victoire au jeu d'échecs, au jeu de go¹, compréhension du langage naturel...) et a nourri largement l'histoire des mathématiques et de l'informatique : combien de dispositifs que nous considérons aujourd'hui comme banals étaient à l'origine une avancée majeure en IA – une application de jeux d'échecs, un programme de traduction en ligne ?

Du fait de ses ambitions, qui en font un des programmes scientifiques les plus fascinants de notre époque, la discipline de l'IA s'est toujours développée de concert avec les imaginaires les plus délirants, les plus angoissants et les plus fantastiques, qui ont façonné les rapports qu'entretient le grand public avec l'IA mais également ceux des chercheurs eux-mêmes avec leur propre discipline. La (science) fiction, les fantasmes et les projections collectives ont accompagné l'essor de l'intelligence artificielle et guident parfois ses objectifs de long terme : en témoignent les productions fictionnelles abondantes sur le sujet, de *2001 l'Odyssée de l'espace*, à *Her* en passant par *Blade Runner* et une grande partie de la littérature de science-fiction. Finalement, c'est probablement cette alliance entre des projections fictionnelles et la recherche scientifique qui constitue l'essence de ce qu'on appelle l'IA. [...]

L'intelligence artificielle est entrée, depuis quelques années, dans une nouvelle ère, qui donne lieu à de nombreux espoirs. C'est en particulier dû à l'essor de l'apprentissage automatique. Rendues possibles par des algorithmes nouveaux, par la multiplication des jeux de données et le décuplement des puissances de calcul, les applications se multiplient : traduction, voiture autonome, détection de cancer... Le développement de l'IA se fait dans un contexte technologique marqué par la « mise en données » du monde (datafication), qui touche l'ensemble des domaines et des secteurs, la robotique, la blockchain², le supercalcul et le stockage massif. Au contact de ces différentes réalités technologiques se jouera sûrement le devenir de l'intelligence artificielle. »

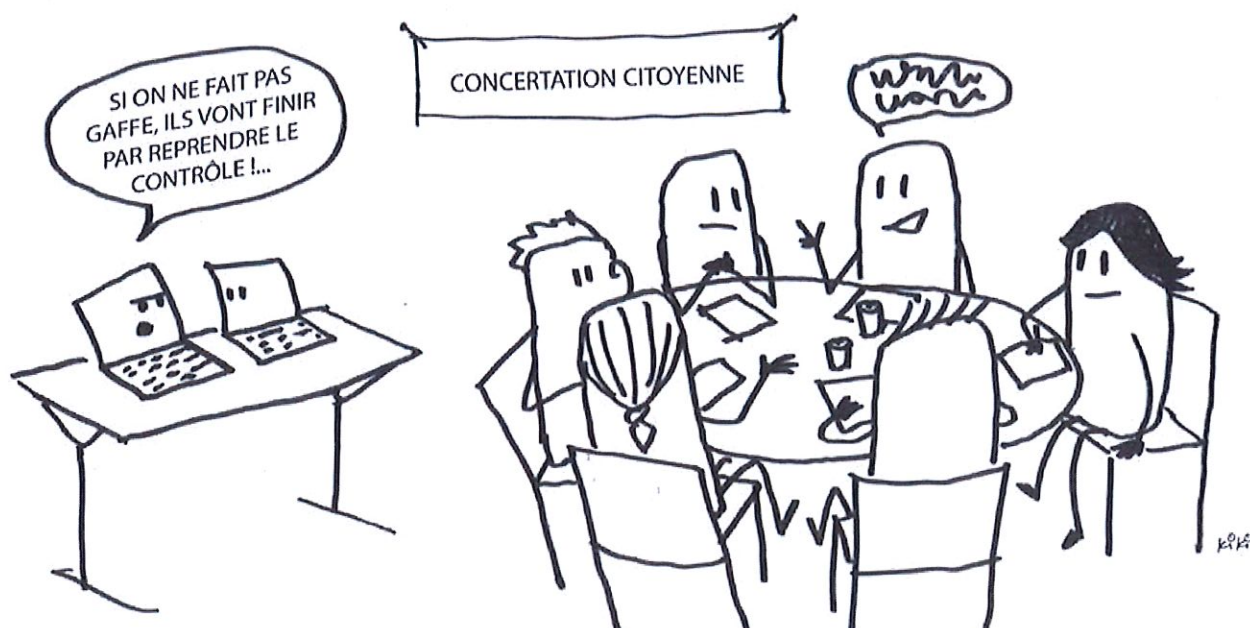
<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid128577/rapport-de-cedric-villani-donner-un-sens-a-l-intelligence-artificielle-ia.html>

¹ Jeu de plateau d'origine chinoise dont le but est de contrôler des territoires.

² Technologie du numérique qui permet le stockage et la numérisation des informations de manière sécurisée.

DOCUMENT 2.

Mais en fait... qui décide, l'homme ou la machine ?



<http://bernard-claverie.blogspot.com/2018/01/ia-shs-et-les-machines-deviendront.html>

DOCUMENT 3. Peut-on faire confiance à l'intelligence artificielle ?

Extraits de l'article intitulé *Peut-on faire confiance à l'intelligence artificielle* paru dans *Carnets de Science, revue du CNRS, n°3, novembre 2017*.

« S'en remettre à des machines et à des systèmes d'aide à la décision peut poser de gros problèmes éthiques³ [...]. Que se passerait-il si on délègue à des IA et autres algorithmes⁴ des décisions importantes ?

Une aide à la décision

En vérité, banques, sociétés d'assurances et directions des ressources humaines peuvent déjà tester d'efficaces systèmes d'aide à la décision pour gérer des patrimoines, calculer des primes et sélectionner des CV. Des voitures autonomes arpentent depuis des années les routes de Californie. Tandis que l'algorithme d'admission post-bac (qui a conduit au tirage au sort de certains bacheliers de la promotion 2017 pour une place en fac) n'a pas fini de faire grincer des dents. « *Pour un film ou des chaussettes, ça m'est égal de recevoir des conseils de systèmes d'aide à la décision, mais je trouve plus gênant qu'ils orientent mes lectures vers des sites d'information qui peuvent conditionner mes opinions, voire être complotistes* », commente Serge Abiteboul, chercheur au département d'Informatique de l'École normale supérieure. « Et lorsqu'on se fie aux algorithmes et à l'IA (algorithme sophistiqué "simulant" l'intelligence) pour prendre des décisions qui ont de lourdes conséquences dans la vie des êtres humains, cela pose clairement des problèmes éthiques » [...]

En déléguant nos décisions aux algorithmes et à l'intelligence artificielle, nous ne perdons pas seulement notre dignité humaine (ce qui n'est pas rien !) : ces systèmes ont eux aussi leurs failles. « *Le deep learning⁵, technique parmi d'autres en intelligence artificielle, est à la fois celle qui occasionne le plus d'applications spectaculaires et qui présente un inconvénient majeur : on ne sait pas en expliquer les résultats. Ce sont des réseaux de neurones qui fonctionnent comme des boîtes noires* », souligne Sébastien Konieczny, chercheur au Centre de recherche en informatique de Lens. « *Or, il serait bon d'expliquer les raisons qui président aux choix importants, afin d'être en mesure de les justifier. Et garantir ainsi à chacun un traitement équitable* », rappelle Raja Chatila, directeur de l'Institut des systèmes intelligents et de robotique. Pourrait-on rendre ces systèmes plus transparents ? « *Il y a des recherches sur "l'explicabilité" de ces boîtes noires [...], répond le chercheur. Mais les réseaux de neurones ne sont que des calculs numériques : je ne vois pas comment on pourrait en extraire des concepts* », observe Sébastien Konieczny. Or, personne n'acceptera de se voir refuser un prêt ou un poste intéressant à cause de la connexion 42 du réseau de neurones hélas inférieure à 0,2... [...] Avant de déployer le *deep learning* à grande échelle, il serait bon de lui inculquer quelques règles « morales ».

[...] Autre question à résoudre : qui décidera des règles à implémenter⁶ ? « *Certainement pas les informaticiens, répond Serge Abiteboul. Ce ne devrait pas être à eux de décider comment mettre au point l'algorithme qui calcule le sort des bacheliers, tout comme ce ne devrait pas être à Google de décider d'interdire des sites extrémistes ou de fake news⁷, déplore le*

chercheur. *Le monde numérique s'est développé si vite qu'il en est encore au stade du western : les injustices foisonnent, l'État ne comprend pas assez bien pour légiférer correctement, et les citoyens sont perdus*, résume-t-il. [...] « Pour ce qui est de l'intelligence artificielle et de certaines recherches dans le numérique, il faudrait créer des comités d'éthique opérationnels spécifiques, à l'image de ceux qui, en biologie par exemple, nous aident à évaluer les limites à ne pas dépasser et cadrer certains travaux face aux dérives qu'ils engendreraient », complète Raja Chatila. Mais le temps de la réflexion est souvent plus long que celui de l'innovation technologique [...].

Maintenir la responsabilité du côté des humains

En attendant les décisions et les solutions techniques pour les injecter dans les systèmes d'apprentissage, de nombreux chercheurs s'accordent sur un point : il faut laisser à l'humain la décision finale dans les cas délicats. [...] *Le véritable danger, c'est nous ! Lorsque, par ignorance ou par facilité, nous déléguons les décisions et notre autonomie à la machine*, martèle Jean-Gabriel Ganascia⁸. *Laisser les agents autonomes ultra-rapides aux commandes de la Bourse a ainsi sans doute conduit à la crise de 2008. Mais il y a une confusion à cause du terme "autonome" : au sens technique, cela ne veut pas dire qu'une machine définit ses propres objectifs. Cela veut seulement dire qu'elle peut atteindre sans intervention humaine un objectif donné, celui-ci ayant bel et bien été fixé par l'humain-programmeur. »*

Les robots ne sont ni gentils ni méchants et n'ont pas le moindre projet personnel. Ils font ce qu'on leur dit de faire. Et nous pouvons les débrancher si certains effets pervers non prévus apparaissent en cours de route. [...] Politiques, industriels, citoyens, il est urgent que chacun s'y intéresse, pour être en mesure de décider des limites éthiques à poser et bâtir le meilleur des mondes numériques possible. »

Charline Zeitoun

<https://lejournal.cnrs.fr/articles/peut-faire-confiance-a-lintelligence-artificielle>

³ Ensemble des principes moraux qui sont à la base de la conduite de quelqu'un.

⁴ Procédure, méthode ou formule permettant de résoudre un problème.

⁵ Apprentissage profond dérivé du *machine learning* (apprentissage automatique) où la machine est capable d'apprendre par elle-même, contrairement à la programmation.

⁶ Installer sur un ordinateur.

⁷ Informations fausses véhiculées par des médias ou des réseaux sociaux.

⁸ Jean-Gabriel Ganascia est président du Comité d'éthique du CNRS et chercheur au Laboratoire d'informatique de Paris.