



FICHE D'ACCOMPAGNEMENT

IA : VOTRE NOUVEAU CERVEAU

Un film de Tao Favre

LYCÉÉS

PARISCIENCE

FESTIVAL INTERNATIONAL
DU FILM SCIENTIFIQUE

14^e édition du festival Pariscience - 15 au 19 octobre 2018

Institut de physique du globe de Paris - 5^e

Réservation obligatoire par en ligne pour le public scolaire

PARISCIENCE

FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE

Le festival Pariscience est organisé chaque année par l'Association Science et Télévision, regroupement de producteurs indépendants qui contribue à promouvoir le documentaire scientifique à la télévision.

Le festival scolaire de la 14^{ème} édition du festival international du film scientifique Pariscience aura lieu du 15 au 19 octobre 2018 à l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP). Cette année, il sera indépendant du festival Grand public, qui aura lieu du 26 au 31 octobre à l'IPGP et au Muséum national d'Histoire naturelle.

En 2018, 16 séances sont de nouveau dédiées aux élèves franciliens, du CP au lycée.

Chaque projection de film est suivie d'un débat de 30 à 40 minutes avec des scientifiques et/ou les équipes des films.

Voir, comprendre, découvrir et questionner !

L'équipe du festival Pariscience propose aux professeurs une fiche d'accompagnement du film. Ces fiches ne prétendent pas proposer un contenu exhaustif du contenu pédagogique de chaque film mais servir d'outils pour mieux préparer la venue des élèves au festival. Chaque enseignant.e est libre de l'utiliser comme bon lui semble : dans son intégralité ou en ne prenant qu'une ou plusieurs parties, en fonction de ses élèves.

Les enseignants y trouveront les grands concepts abordés et les informations essentielles développées dans le film.

Le cas échéant, des suggestions de sujets à aborder en classe avant ou après la venue de la classe au festival peuvent être proposées.

Des jeux peuvent également être fournis pour permettre aux élèves d'appréhender le documentaire et son sujet de manière plus ludique.

Comment inscrire ces élèves au festival ?

L'inscription d'une classe au festival est gratuite mais obligatoire par formulaire en ligne sur notre site.

OUVERTURE DES INSCRIPTIONS

- pour les cycles 2 et 3 : le lundi 10 septembre à partir de 18h00 jusqu'au mardi 11 septembre à 13h00

De nouveaux créneaux d'inscription pourront être ouverts ultérieurement en fonction des places restantes aux séances réservées aux cycles 2 et 3.

- pour le cycle 4 et le lycée : le mercredi 12 septembre à partir de 14h00.

Pour tout renseignement, n'hésitez pas à nous contacter par téléphone ou par mail :

Téléphone : 06 82 58 01 96 / 07 81 90 37 41

Hélène Bodi, chargée de mission scolaire : helene.bodi@science-television.com

Tibka Fichot, assistante mission scolaire : scolaire@science-television.com

Plus d'infos sur : www.pariscience.fr



IA : VOTRE NOUVEAU CERVEAU

© AB Productions



Écrit et réalisé par : Tao Favre

Durée : 51 min

Pays de production : France

Année de production : 2017

Date et lieu de projection :

Mercredi 17 octobre à 15h45

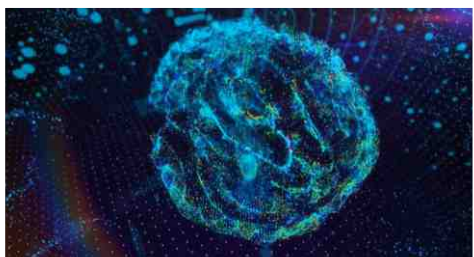
Institut de physique du globe de Paris

Intervenant :

- Jean-Emmanuel Bibault

Cancérologue, chercheur en IA appliquée à la santé, Hôpital Européen Georges Pompidou, chercheur au centre de recherche des Cordeliers dans l'équipe "sciences de l'information au service de la médecine personnalisée" (Unité Inserm - Sorbonne Université - Université Paris Descartes - Université Paris Diderot)

- Nazim Fatès, chercheur à l'Inria, au centre Nancy Grand-Est, au sein du laboratoire le Loria.



Après un retour sur l'histoire de l'Intelligence Artificielle, ce film cherche à décrypter le concept d'apprentissage profond.

Cette récente révolution bouleverse le cœur même de l'ingénierie et remet sur le devant de la scène la recherche en I.A. dans de nombreux domaines.

Avant ou après la venue de la classe au festival, une diversité de sujets et problématiques peut être abordée avec les élèves :

- Histoire des sciences, informatique, histoire de l'I.A. / Algorithmes
- Apprentissage profond
- Transport intelligent : voiture autonome...
- Assistance de l'Intelligence Artificielle pour le diagnostic médical
- Big data
- Problématiques sociétales (surveillance, contrôle...)

SITOGRAPHIE

Transport et Intelligence Artificielle :

- Sciences et Avenir - Article (22.05.2018) - 4 questions posées par le livre blanc d'Inria sur les véhicules autonomes et connectés
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/transports/4-questions-posees-par-le-livre-blanc-d-inria-sur-les-vehicules-autonomes-et-connectes_124025

- Sciences et Avenir - Article (03.04.2018) - La RATP teste le bus autonome qui se gare tout seul
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/transports/la-ratp-teste-le-bus-autonome-qui-se-gare-tout-seul_122724

- Sciences et Avenir - Article (18.03.2018) - Pour la voiture autonome, l'algorithme d'apprentissage qui ne s'entraîne pas
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/pour-la-voiture-autonome-un-algorithme-d-apprentissage-qui-ne-s-entraîne-pas_122033

- Jouer à Débattre sur l'Intelligence Artificielle (un jeu de sensibilisation au débat citoyen et aux problématiques Science et société) disponible en ligne :
<http://www.jeudebat.com/jeux/lintelligence-artificielle>

- L'Esprit Sorcier - Dossier "La voiture autonome" :
<https://www.lespritsorcier.org/dossier-semaine/la-voiture-autonome/>

Santé et Intelligence Artificielle :

- Inserm - Dossier / Intelligence artificielle et santé - Des algorithmes au service de la médecine
<https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/intelligence-artificielle-et-sante>

- Sciences et Avenir - Article (27.03.2018) - Intelligence artificielle en santé: des start-up françaises dans les starting-blocks
https://www.sciencesetavenir.fr/sciences/intelligence-artificielle-en-sante-des-start-up-francaises-dans-les-starting-blocks_122483

- Sciences et Avenir - Article (28.08.2018) - L'intelligence artificielle DeepMind, de Google, peut détecter 50 maladies oculaires aussi bien que votre ophtalmo
https://www.sciencesetavenir.fr/sante/ia-et-sante-deepmind-google-bouscule-l-ophtalmologie_126994

Intelligence Artificielle - Où en est-on ?

- Inria (institut national de recherche en sciences du numérique) - Livre blanc paru en fin 2016 - Intelligence Artificielle, les défis actuels et l'action d'Inria
<https://www.inria.fr/actualite/actualites-inria/intelligence-artificielle-les-defis-actuels-et-l-action-d-inria>

- Sciences et Avenir - Article (24.01.2018) - Yann LeCun : "L'intelligence artificielle a moins de sens commun qu'un rat"
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/intelligence-artificielle/selon-yann-lecun-l-intelligence-artificielle-a-20-ans-pour-faire-ses-preuves_120121

Intelligence Artificielle : craintes et éthique

- Sciences et Avenir - Article (03.01.2017) - Intelligence artificielle (IA) : et si cela tourne au scénario catastrophe ?
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/intelligence-artificielle/intelligence-artificielle-ia-et-si-cela-tourne-au-scenario-catastrophe_109405

- Usbek & Rica - Article (25.03.2018) - IA super intelligente : un risque faible mais « cataclysmique »
<https://usbeketrica.com/article/ia-super-intelligente-un-risque-faible-mais-cataclysmique>

- Sciences et Avenir - Article (25.04.2018) -- L'IA selon Stephen Hawking : "La pire ou la meilleure chose "
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/intelligence-artificielle/l-ia-selon-stephen-hawking-la-pire-ou-la-meilleure-chose_122640

- Sciences et Avenir - Article (30.03.2018) - L'éthique en intelligence artificielle, un sujet à part entière
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/intelligence-artificielle/rapport-villani-l-ethique-en-intelligence-artificielle-un-sujet-a-part-entiere_122589

Pour aller plus loin : France et Intelligence Artificielle :

- Sciences et Avenir - Vidéo (29.03.2018) - Intelligence artificielle : Emmanuel Macron annonce sa stratégie pour la France
https://www.sciencesetavenir.fr/videos/intelligence-artificielle-emmanuel-macron-annonce-sa-strategie-pour-la-france_vpqxxv

- Sciences et Avenir - Article (29.03.2018) - Rapport Villani sur l'IA : le discours de clôture d'Emmanuel Macron
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/intelligence-artificielle/rapport-villani-sur-l-ia-le-discours-de-cloture-d-emmanuel-macron_122593

- Sciences et Avenir - Article (23.01.2018) - Yann LeCun explique pourquoi Facebook mise sur la France en intelligence artificielle
https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/intelligence-artificielle/facebook-mise-10-millions-d-euros-en-france-sur-l-intelligence-artificielle_120115

Pour aller plus loin : Intelligence Artificielle et monde du travail :

- Sciences et Avenir - Vidéo (22.02.2017) - La transformation du travail par les robots, l'IA et le numérique
https://www.sciencesetavenir.fr/videos/la-transformation-du-travail-par-les-robots-lia-et-le-numerique_8k0rp0

- CNRS, le journal - (27.07.2018) - Six scénarios d'un monde sans travail
<https://lejournel.cnr.fr/articles/six-scenarios-dun-monde-sans-travail>

Pour aller plus loin : Intelligence Artificielle et robots humanoïdes :

- Dossier Arte :
<https://www.arte.tv/fr/videos/RC-016734/les-robots-humanoides/>

IA : VOTRE NOUVEAU CERVEAU

INFORMATIONS ESSENTIELLES

1) L'apprentissage profond : une révolution

Apprentissage profond : technique qui s'appuie sur le principe de réseaux de neurones. Équipe de pionniers à l'origine cette révolution :

- Geoffrey Hinton
- Yoshua Bengio, Directeur de l'Institut des algorithmes d'apprentissage
- Yann Lecun, Directeur des recherches en I.A. / Facebook

L'apprentissage profond a été rendu possible grâce à deux choses :

- Internet et le big data : une masse de données indispensable pour l'apprentissage des machines,
- la puissance de calcul des ordinateurs qui a augmenté de manière considérable.

Un peu d'histoire :

À partir des années 60, l'Homme cherche à automatiser l'apprentissage chez les machines. Ce nouveau domaine de recherche se développe.

1997 : défaite de Garry Kasparov, champion d'échec face à l'ordinateur DeepBlue.

On se rend compte malheureusement, à ce moment, que ce n'est pas une intelligence qui a permis à DeepBlue de gagner mais seulement une impressionnante puissance de calcul, lui permettant d'évaluer tous les coups possibles à jouer.

Novembre 2012 : DeepMind, ordinateur de Google, bat le champion du monde de jeu de Go.

C'est à partir de 2012-2013 que le secteur se développe de nouveau, après ce qu'on appelle "l'hiver de l'Intelligence Artificielle".

La révolution de DeepMind vient de la manière dont la machine a battu le champion de Go : une manière qui se rapproche un peu plus de la manière dont nous réfléchissons. DeepMind ne s'est pas appuyé sur un nombre très important de calculs/possibilités. Il s'est davantage basé sur une "intuition" lui permettant de savoir que les coups qu'il jouait étaient les bons coups à jouer. DeepMind s'est appuyé sur un réseaux de neurones.

Révolution de l'apprentissage profond : les machines apprennent par elles-mêmes. Lorsque l'on entraîne une machine (à reconnaître des images par exemple), il était auparavant nécessaire de paramétrer manuellement certaines étapes de l'apprentissage. Avec l'apprentissage profond, les machines se corrigent elles-mêmes et peuvent ajuster elles-mêmes ces paramètres.

2) Voiture autonome :

Comment rendre une voiture autonome ? Des instruments et caméras embarqués communiquent des données à un ordinateur et lui permettent ainsi de reconstruire l'environnement alentour pour y répondre de manière adaptée. Les réseaux de neurones analysent tous les détails de la route et tissent des liens entre ces détails pour adapter le comportement de la voiture.

Avantages attendus de la voiture autonome du futur :

- éviter les accidents causés par les facteurs humains (fatigue, drogue, vitesse trop lente/rapide...),
- faire gagner du temps à l'utilisateur en lui permettant de faire autre chose pendant le trajet.

Ethique et problématique : Comment faire confiance aux voitures autonomes ? Comment certifier leurs réponses, en cas de situations accidentelles par exemple ?

Problématique des méthodes actuelles : elles se basent sur la masse de données à disposition des machines (une masse d'informations essentielle pour leur apprentissage). Les équipes utilisent les données de nombreux conducteurs pour apprendre comment un humain réagit à différentes situations. Malheureusement, ils ont à disposition une masse importante de données pour une conduite sûre mais n'ont que peu de données à disposition pour des situations d'accidents. Ces données sont pourtant indispensables au développement de la voiture autonome.

3) Médecine / I.A. : le deuxième cerveau des médecins ?

La technique de reconnaissance visuelle est utilisée dans le but d'aider au diagnostic de maladies, comme le cancer par exemple (aide à la détection de cancer sur des images médicales). L'apprentissage profond dans ce domaine s'appuie sur une base de données d'images médicales, annotées par des médecins. C'est à partir de cette base de données que les machines peuvent être entraînées.

Finalité : aide au diagnostic et détection des maladies mais aussi, dans le futur, prédiction/prévention de ces maladies.

Problématiques éthiques : cette réduction de l'imprédictibilité, vers laquelle la recherche en I.A. tend, est-elle souhaitable, notamment en médecine. Veut-on tout savoir ?

4) Communication en langage naturelle entre humains et machines

Des machines sont entraînées pour comprendre et retranscrire en langage parlé ou écrit non pas seulement une image mais aussi une vidéo.

Développement de la reconnaissance visuelle et du dialogue :

- Les machines/assistants personnels font de plus en plus leur apparition dans nos intérieurs : nous prenons de plus en plus l'habitude de parler aux machines. Mais ces machines comprennent-elles vraiment le sens de nos paroles ?
 - Des recherches sont mises en place pour évaluer le degré de compréhension des machines.
- Les systèmes de dialogue sont construits sur des données déterminées en amont et fournies aux ordinateurs. L'enjeu serait d'apprendre aux machines, non plus à partir de ces données, mais en leur parlant.

5) Des machines capables de prévoir ?

Le monde dans lequel nous vivons, notre environnement est changeant. La recherche s'intéresse à rendre les machines capables de prédire l'évolution de leur environnement. Les chercheurs tentent de répondre ainsi à la question suivante : peut-on construire un réseau de neurones capable de prendre en considération la physique complexe de son environnement ?

Tout comme le Neocortex, dont sont pourvus les mammifères, est capable de raisonnements causaux et de représentations mentales, l'un des challenges de l'I.A. est de passer de l'apprentissage profond vers un système de raisonnement causal.

Des recherches innovantes pour développer les capacités des algorithmes :

- Mettre en rivalité deux réseaux de neurones (par exemple : un algorithme crée une image et un second doit savoir si elle est vraie ou non. Les algorithmes finissent par créer des images de plus en plus réalistes).

6) Et demain ?

- Problématique de surveillance et contrôle (problématique la plus proche de nous) : qui détient les masses d'informations et à quelles fins sont-elles utilisées ?
- A qui va profiter la technologie de l'Intelligence Artificielle ? Ces technologies très puissantes seront-elles aux mains d'une élite ou redistribuées ?
- Problématique de l'I.A. et du monde du travail de demain.

Une sélection de citations du film comme points de départ de discussions.

Le challenge de l'I.A.

"Il est intéressant de garder à l'esprit que pour les robots [...] beaucoup de choses, qui sont pour nous très faciles, restent extrêmement difficiles [...]. Si l'on pense, par exemple, aux grandes démonstrations d'Intelligence Artificielle ces dernières années, comme battre un joueur humain aux échecs ou au jeu de Go, ce que la machine faisait était d'ordre cognitif. Même si la machine pouvait battre un joueur aux échecs, il y a des décennies, elle ne pouvait pas bouger elle-même les pièces de l'échiquier. Donc ce qui est simple pour nous s'avère très difficile pour une machine. C'est parce que notre corps à nous et notre cerveau ont évolué de telle sorte à rendre ces choses extrêmement faciles."

Sergey Levine, Pr. Robotique / Université de Berkeley

"L'essence de l'intelligence, c'est la capacité à prédire. Par exemple, quand un objet passe derrière un autre, il est toujours là. C'est pas parce qu'il est caché qu'il n'est plus là. C'est un concept que les bébés humains apprennent après quelques mois de vie - le fait que quand on tient un objet et qu'on le lâche, il va tomber... [...]. Les bébés humains apprennent ça entre l'âge de 6 mois et 8 mois. Ce sont des concepts de base sur la physique intuitive et les contraintes physiques du monde. On espère trouver des méthodes qui permettraient aux machines de découvrir ça par apprentissage."

Yann Lecun, Directeur des recherches en I.A. / Facebook

Futur / éthique

"Clairement, le futur de l'Intelligence Artificielle, c'est des agents intelligents qui interagissent les uns avec les autres. Beaucoup de gens qui essaient de comprendre l'intelligence humaine pensent qu'elle vient du fait qu'on est des animaux sociaux. Quand vous pensez à ce que votre voisin pense et ce à quoi il pense que vous pensez, votre pensée se complexifie et votre cerveau devient bien plus sophistiqué pour comprendre toutes ces situations sociales. Je pense que les ordinateurs et les réseaux de neurones doivent se penser les uns les autres, penser à ce qu'ils pensent de nous et inversement. Cela aboutira à des réseaux bien plus sophistiqués."

Ian Goodfellow, Chercheur en algorithmes d'apprentissage / Google Brain

Un peu d'anglais : "I think the development of full artificial intelligence could spell the end of the human race. Once humans develop artificial intelligence, it would take off on its own, and re-design itself at an ever increasing rate. Humans, who are limited by slow biological evolution, couldn't compete, and would be superseded."

Stephen Hawking, physicien et cosmologiste

"J'aimerais vraiment réussir à produire une intelligence artificielle qui nous aide à résoudre des problèmes d'ampleur mais aussi être bien certain qu'on la développe d'une manière sûre. Avec toutes les technologies, il y a des bénéfices et des conséquences néfastes. Quand on construit une technologie puissante, il est important qu'on la garde de manière sûre."

Ian Goodfellow, Chercheur en algorithmes d'apprentissage / Google Brain