

Intelligence Artificielle et ses applications actuelles

Fantasmès, dérives et potentialités



Renaud Péteri

Enseignant-Chercheur en Informatique

UN PEU DE PRÉSENTATIONS...

- + **Enseignant-Chercheur** à l'Université de La Rochelle et au laboratoire MIA
 - > **Enseignant** en Informatique
 - > **Chercheur** en Vision par Ordinateur et Apprentissage
 - > et pas mal d'à-côtés aussi !

- + **Enseignement:**
 - > Programmation
 - > Traitement de Données
 - > Vision par Ordinateur

- + **Recherche**
 - > Traitement des Images et des Vidéos
 - > Apprentissage Machine (IA)

UN PEU DE PRÉSENTATIONS: L'ENSEIGNEMENT

- + Programmation (en Python) 
- + Module en L3: vision embarquée
 - > Utilisation de JeVois, système opensource pour la vision
 - > Permet d'utiliser des algorithmes d'IA...
 - > ...et d'en programmer!
 - > Se connecte à un ordinateur / Arduino / Raspberry Pi
- + En Master : parcours données, parcours Maths-Info
 - > acquisition, compression, traitement, apprentissage,....
 - > Métiers: expert en Traitement de données (*Data Scientist*)



UN PEU DE PRÉSENTATIONS... LA RECHERCHE

- + Enseignant-Chercheur à l'Université de La Rochelle
- + Chercheur en Vision par Ordinateur et **Apprentissage Machine** (IA)
- + Depuis 10 ans, **reconnaissance** et **analyse** d'**actions humaines** dans des vidéos
 - > Bon exemple pour illustrer les différentes étapes d'un problème en IA !!!



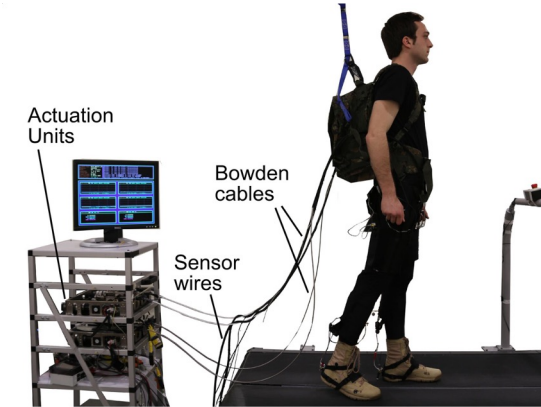
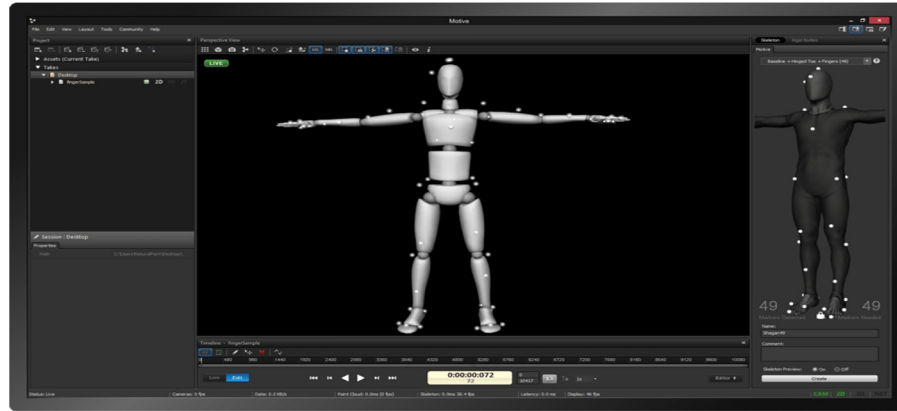
Etienne-Jules Marey, 1890

PARTIE I

Analyse de la performance sportive par des méthodes d'Intelligence Artificielle

PROJET DE RECHERCHE: ANALYSE DE LA PERFORMANCE SPORTIVE

- + **L'analyse des gestes sportifs** est souvent réservée aux conditions du laboratoire .



- + Pratiques physiques et sportives dans le contexte **hors laboratoire** (gym, fitness, réhabilitation) engendrent la nécessité de nouvelles méthodes pour aider aux sportifs et amateurs d'améliorer leurs performances.
- + Nous développons des outils informatiques en **apprentissage** et en **vision** par ordinateur pour permettre l'acquisition, la reconnaissance, et l'analyse de gestes sportifs.
- + Un cadre d'étude: le **Tennis de Table**

ANALYSE DE LA PERFORMANCE SPORTIVE: MÉTHODOLOGIE

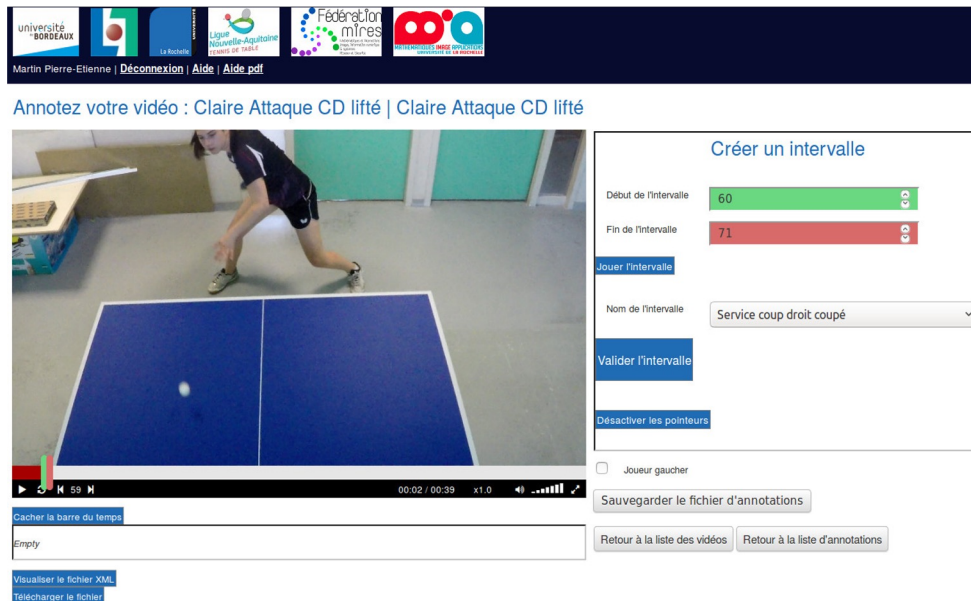
ANALYSE DE LA PERFORMANCE SPORTIVE: MÉTHODOLOGIE

+ (1) Enregistrement : exercices en situation



ANALYSE DE LA PERFORMANCE SPORTIVE: MÉTHODOLOGIE

- + **(1) Enregistrement** : exercices en situation
- + **(2) Annotation** : **participative** par des étudiants STAPS, des sportifs et des associations



ANALYSE DE LA PERFORMANCE SPORTIVE: MÉTHODOLOGIE

- + **(1) Enregistrement** : exercices en situation
- + **(2) Annotation** : **participative** par des étudiants STAPS, des sportifs et des associations

TTStroke-21: un corpus Vidéo annoté

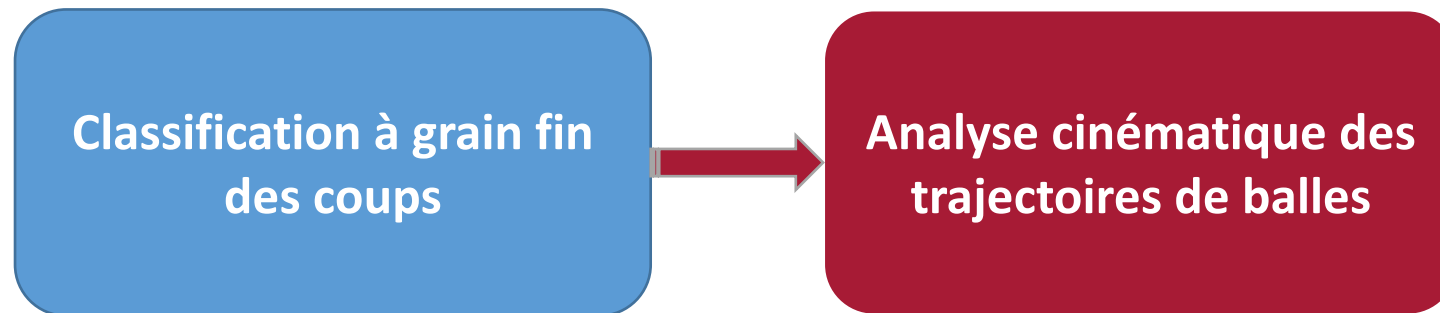
- o 241 videos à 25, 30 et 120 images par seconde
- o 4 209 annotations
- o 3 428 coups parmi **20 classes** (top spin, poussette,...)



Echantillons TTStroke-21

ANALYSE DE LA PERFORMANCE SPORTIVE: MÉTHODOLOGIE

- + **(1) Enregistrement** : exercices en situation
- + **(2) Annotation** : **participative** par des étudiants STAPS, des sportifs et des associations
- + **(3) Méthodes d'apprentissage (IA)**



DEUX MOTS SUR LES RESEAUX DE NEURONES

- + Les systèmes d'IA actuels les plus performants utilisent des **réseaux de neurones**
- + Idée ancienne en IA (années 1950) mais remis au goût du jour depuis les années 2010 grâce: à la **puissance de calcul** et aux **données disponibles**
- + A l'origine inspiré par le **système neuronal biologique**
- + Si on a des données annotés, notre problème est de la **Classification Supervisée**

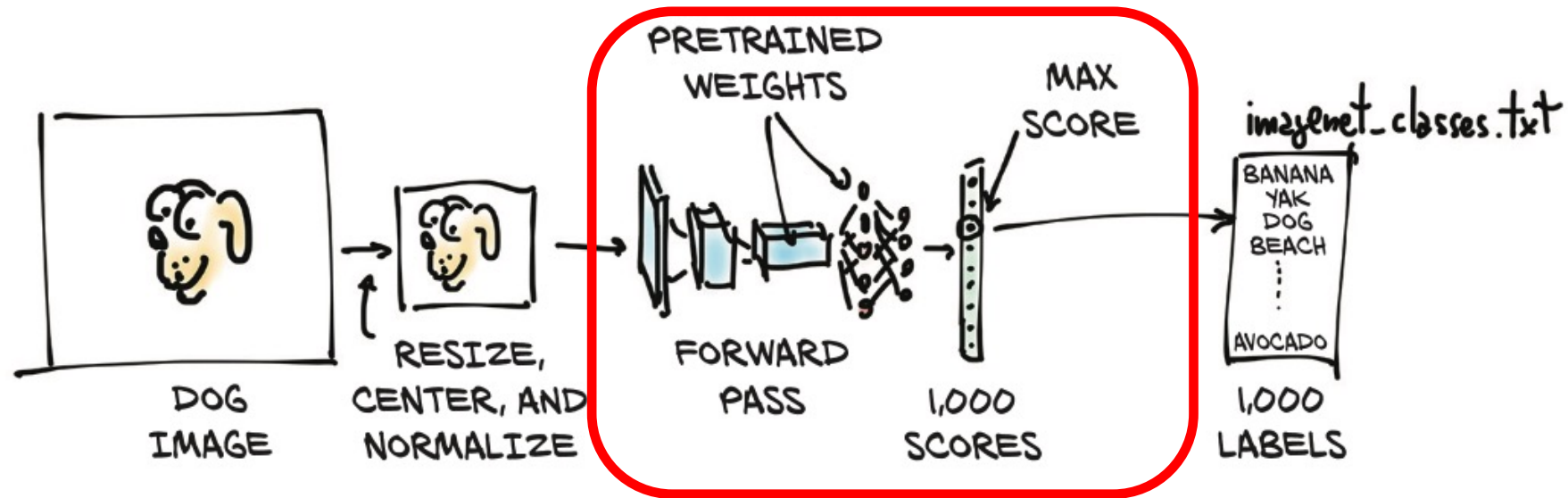


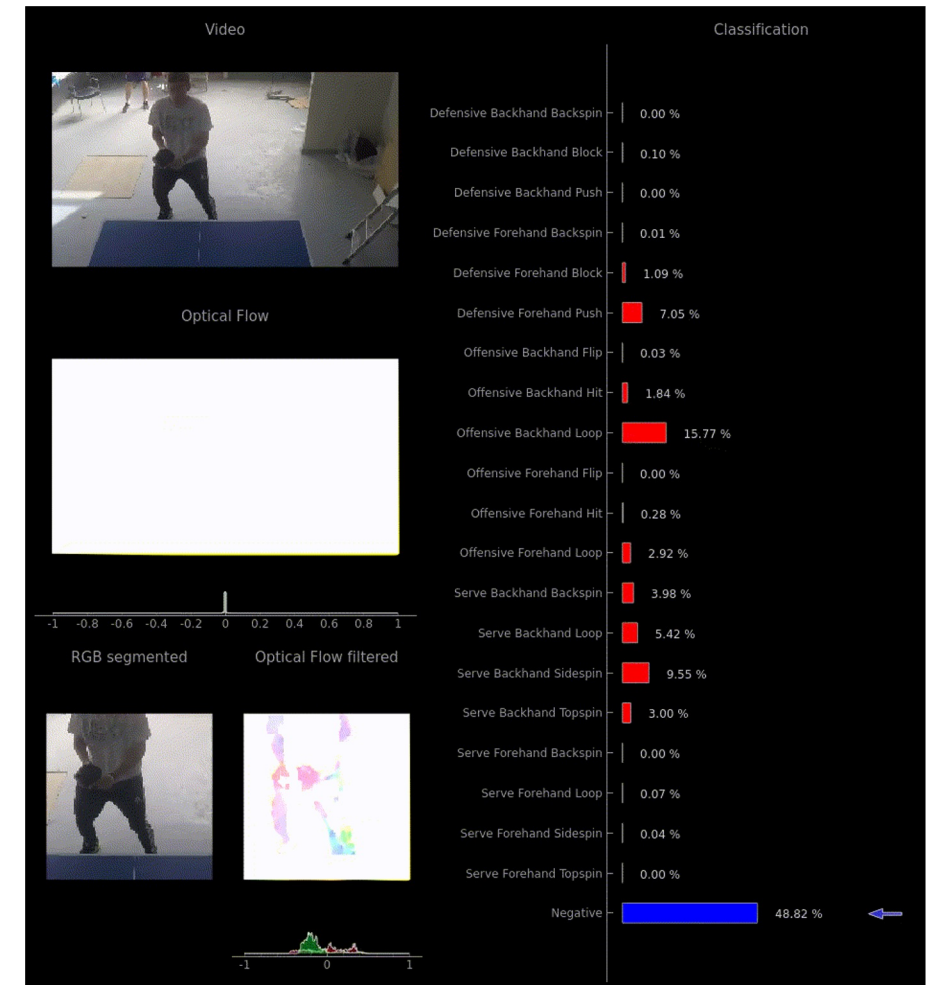
Figure 2.2 The inference process

Réseau de neurones

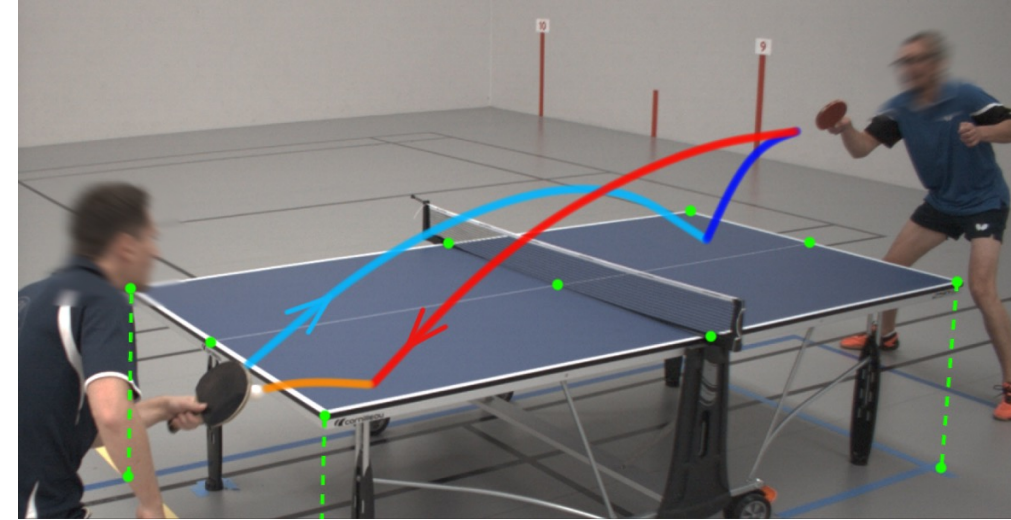
- + Une méthode avec un réseau de neurones pour reconnaître et localiser les coups de tennis de table (21 classes)
- + **Réseau profond 3D** à deux entrées: la vidéo et le mouvement estimé
- + Résultats:
 - > **87,3%** de coups bien classés
 - > **72,2%** de coups bien détectés
- + Importance de **l'information de mouvement**
- + Apport du mécanisme **d'attention**

Reference:

P.-E. Martin, J. Benois-Pineau, R. Péteri and J. Morlier, "Fine grained sport action recognition with Twin spatio-temporal convolutional neural networks" in Multim. Tools Appl. 2020.

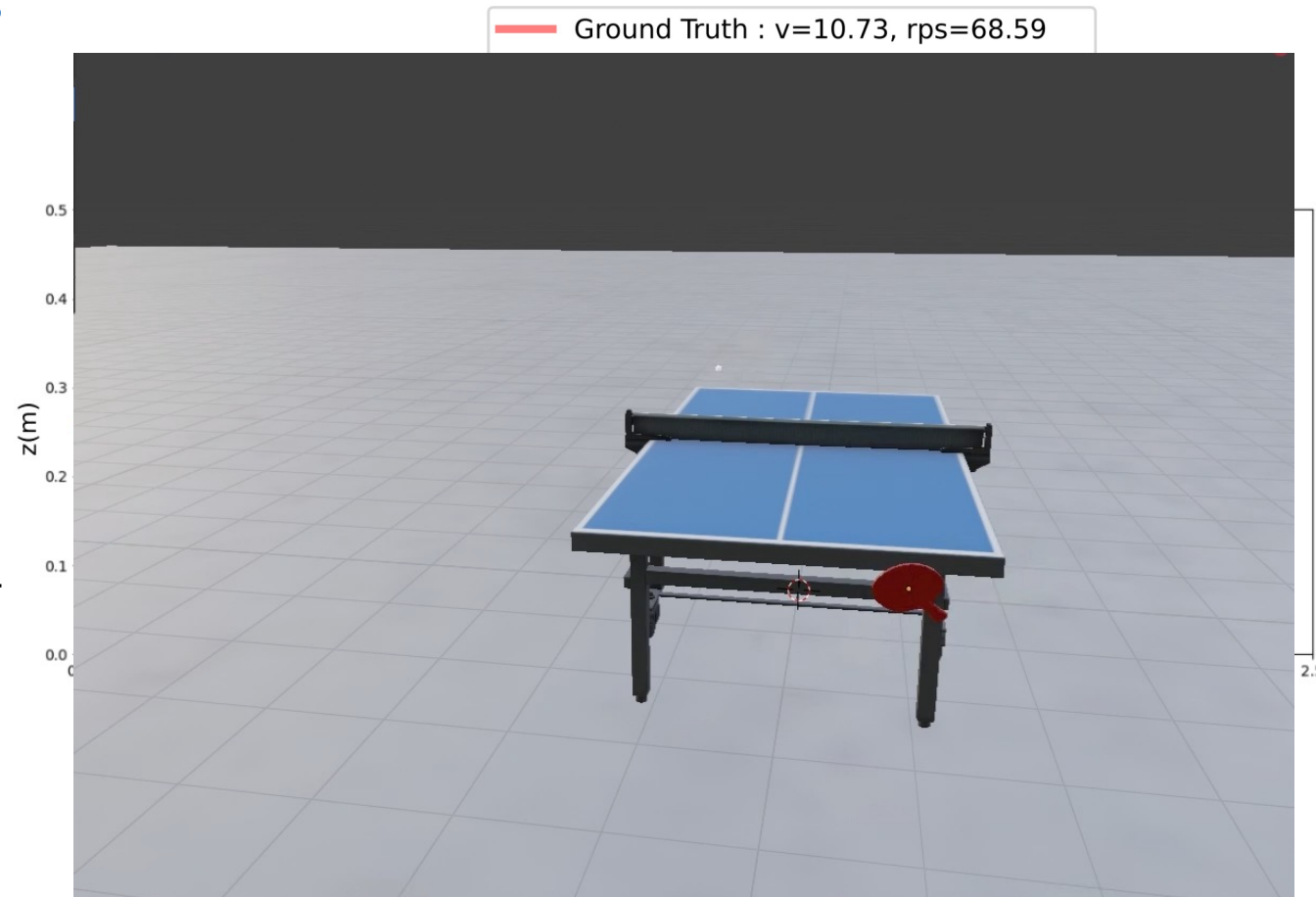


- + Une méthode IA pour la reconstruction 3D des trajectoires de balle et l'extraction de paramètres cinématiques (vitesse, rotation) à partir d'une seule caméra.
- + Résolution des équations de trajectoires balles (prise en compte de l'effet Magnus)
- + Génération d'une scène synthétique pour l'apprentissage du modèle d'apparence et la validation des paramètres extraits



ANALYSE DE LA PERFORMANCE SPORTIVE: ANALYSE DES TRAJECTOIRES DE BALLE

- + Utilisation d'un **réseau de neurones profond** permettant l'estimation de la profondeur et la **reconstruction 3D** de la trajectoire
- + Précision sur l'estimation de
 - > la vitesse de translation: **1,7%**
 - > la vitesse de rotation: **3,2%**
- + On peut déduire l'**effet** donné à partir des **trajectoires**
- + Travaux en cours: interaction **balle/raquette**



CONCLUSION INTERMEDIAIRE ...

Pour faire de l'IA (apprentissage machine), il faut:

- + Comprendre le contexte
- + Avoir des données (beaucoup de données!)
- + Faire des annotations (vérité terrain=expertise)
- + Développer des algorithmes d'apprentissage
- + Utiliser de la puissance de calcul
- + Valider les résultats!

PARTIE II

Intelligence Artificielle: Fantasmes, dérives et potentialités



sky

tree

person 100%

person 99%

person 93%

person 99%

person 74%

bottle 77%
bicycle 98%

bicycle 96%

bicycle 91%

bicycle 62%

person 69%

person 69%

person 67% 91%

person 97%

person 100%

backpack 90%

cell phone 99%

person 99%

LE MYTHE DE FRANKENSTEIN

- + La méfiance vis-à-vis de l'IA date des débuts de la Science Fiction (XIX^{ème} siècle)
- + La créature échappe à son créateur (mythe de Frankenstein)



L'AGE D'OR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: DANGERS?

- + Les **trois lois** de la Robotique (Asimov, 1942)
 - > 1. Un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, restant passif, laisser cet être humain exposé au danger ;
 - > 2. Un robot doit obéir aux ordres donnés par les êtres humains, sauf si de tels ordres entrent en contradiction avec la première loi ;
 - > 3. Un robot doit protéger son existence dans la mesure où cette protection n'entre pas en contradiction avec la première ou la deuxième loi.

- + **HAL**, le symbole de l'IA qui s'émancipe (Kubrick, l'Odyssée de l'espace, 2001)
 - > Voyant la menace d'être déconnecter, HAL a décidé d'éliminer les humains du vaisseau, sa mission scientifique passant avant tout.
 - > HAL **rompt** avec les **règles 1** et **3** !!



L'AGE D'OR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: DANGERS?

- + Une **méfiance** bien ancrée, mais aussi une **vigilance** légitime à avoir

- + **Préoccupations** légitimes autour de l'IA:
 - > Menace sur certains l'emplois
 - > Piratage (Hacking) des systèmes
 - > Surveillance non contrôlée (détection d'élèves non attentifs!)
 - > Utilisation non éthiques de l'IA pour minimiser les risques (assurances...)
 - > Désinformation
 - > Peut augmenter les inégalités sociales (voiture avec IA embarquée plus sûres, diagnostique pré-pathologie, l'humain « augmenté »)
 - > Et d'autres:

L'AGE D'OR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: DANGERS?

+ Biais d'apprentissage

- > « Certaines » classes sociales, ethniques ou de genres sont mieux représentés dans les données d'apprentissage
- > Les IA sont donc moins bien adaptés aux autres classes, risques de discrimination....

nature

[Explore content](#) ▾ [About the journal](#) ▾ [Publish with us](#) ▾ [Subscribe](#)

[nature](#) > [news](#) > article

NEWS | 24 October 2019 | Update [26 October 2019](#)

Millions of black people affected by racial bias in health-care algorithms

Study reveals rampant racism in decision-making software used by US hospitals – and highlights ways to correct it.

L'AGE D'OR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: DANGERS?

- + **Protection des données personnelles**
 - > L'IA fonctionne quand elle a des données
 - > Les GAFAM+ adorent nos données...



*Si c'est gratuit,
C'est vous le produit !*

L'AGE D'OR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: DANGERS?

- + Manipulations...
 - > **Bulle cognitive** → conspirationisme
 - > **DeepFake**

<https://youtu.be/cQ54GDmleL0?si=zo2rEWWminW6YaxK>



L'AGE D'OR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: DANGERS?

+ Coût écologique...

- > Une requête sur un assistant comme ChatGPT consommerait **10 fois +** d'électricité qu'une recherche classique sur Google
- > Pour chaque **gigaoctet** de données traité, environ **7 kg de Co2** sont émis;
- > Les centres de données consacrés à l'IA et au minage de cryptomonnaies ont consommé près de **2 % de la demande mondiale** (pourrait dépasser les 1 000 TWh d'ici 2026 = consommation du Japon)
- > Le besoin de calcul informatique pour l'IA a été **multiplié par un million** en six ans et il décuple chaque année, selon le patron de Google.
- > Pour **20 à 50 questions** à ChatGPT, **500 ml d'eau** sont utilisés;
- > Les centres de données de Google aux États-Unis ont consommé eux seuls **12,7 milliards** de litres d'eau douce en 2021/ dont environ **90%** d'eau potable;

L'AGE D'OR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: POTENTIALITÉS...

POURTANT

- + l'IA, une épée à deux lames: tous les **dangers** peuvent aussi être des **potentialités**
 - > Utilisation des Deep Fake pour le divertissement



The Irishmen



La visio en pyjama

L'AGE D'OR DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: POTENTIALITÉS...

- + **Véhicules autonomes**...déjà bien plus fiable que l'humain
- + **Diagnostic médicaux** assisté par l'IA... comparable voire meilleurs que les experts
- + **Prévention des risques** (prédiction de possible maladie génétiques)
- + Aide à l'**autonomie** (assistants automatiques, ...)
- + **Exosquelettes** intelligents
- + De progrès de la **législation**
 - > En 2022: le Digital Services Act (DSA) de l'UE impute aux hébergeurs la responsabilités des contenus
- + Prochaine étape: code des algorithmes en **Open Source** ?

Un enfant consulte 17 médecins, il est finalement diagnostiqué par... ChatGPT

La mère de l'enfant a indiqué tous les symptômes à l'intelligence artificielle. Après des années sans savoir, ChatGPT a enfin posé un diagnostic.



La mère de famille a renseigné tous les résultats d'analyses de son fils, ChatGPT a identifié une possible maladie (Getty Images) (Getty Images)



Intelligence Artificielle & Apprentissage

IA GÉNÉRATIVES ET EDUCATION

- + Dans le domaine de l'éducation...
- + ... un atout pour l'apprentissage ou un risque de perte de compétences?

- + Rapport de l'UNESCO (2023):

Bien que des outils comme ChatGPT puissent souvent générer des réponses qui semblent raisonnables, on ne peut pas compter sur leur exactitude. (OpenAI, 2023). Le plus souvent, les erreurs passent inaperçues à moins que l'utilisateur n'ait une solide connaissance du sujet en question.

Guide pour l'IA générative dans l'éducation et la recherche

UNESCO • 2023

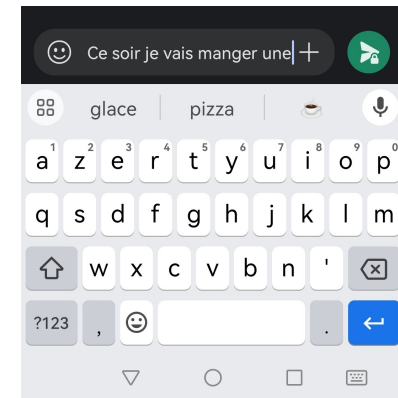
(en anglais)

[Lire en...](#)



IA GÉNÉRATIVES ET EDUCATION: AVANT PROPOS

- + L'intelligence artificielle **généralive** est un type de système d'intelligence artificielle capable de générer du texte, des images, des vidéos ou d'autres médias en réponse à des requêtes
- + Pour le **texte**, ces modèles (**LLM**) apprennent à partir de vastes quantité de texte pour prédire le mot suivant dans une séquence donnée, capturant ainsi la structure et les nuances de la langue.
ex: ChatGPT, Gemini, Claude, LLaMa,...
- + Pour les **images** et les **vidéos**, les idées sont similaires (apprentissage+ prédiction), mais les modèles sont basés sur des **GAN** (Generative Adversarial Networks)
ex: Dall-E, Midjourney, Stable Diffusion,...



IA GÉNÉRATIVES ET EDUCATION: DEFIS

Le défi principale de l'utilisation de l'IA pour l'apprentissage est la **perte de compétence!**

- Pour la rédaction:

« Bien écrire, c'est penser clairement », ce qui revient à dire qu'en déléguant de plus en plus vos efforts d'écriture à l'IA, vous favorisez la lente érosion de votre propre capacité à penser clairement.

Peyman Milanfar, Chercheur émérite chez Google - Traduction par DeepL 😊

- Pour le code informatique :

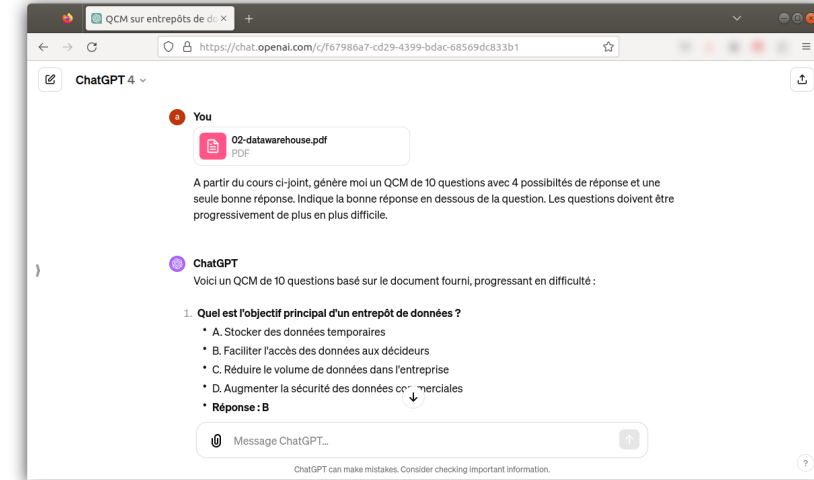
Expérience du MIT pour la découverte d'un nouveau langage de programmation informatique: un groupe d'étudiants a utilisé un assistant IA de codage (Copilot) et l'autre groupe a utilisé la recherche google, les forums, ...

Conclusion de l'étude: « *Working hard and struggling is actually an important way of learning. When you're given an answer, you're not struggling and you're not learning.* »

Autrement dit: « **No pain, no gain!** »

IA GÉNÉRATIVES ET EDUCATION : OPPORTUNITÉS

- + Adaptabilité et personnalisation : Contenu adapté aux niveaux et besoins des étudiants, avec réponses et feedback personnalisés.
- + Rédaction et ressources : Génération automatique de supports pédagogiques (résumés, plans, QCM, exercices) et de ressources supplémentaires personnalisées.
- + Pour les enseignements: construire des quiz, des tests et des plans de cours à partir de matériel pédagogique



Source : "Intelligence artificielle et éducation : apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques (01/2024)" / Direction du numérique pour l'éducation - Ministère de l'Education nationale et de la Jeunesse

<https://edunumrech.hypotheses.org/10764>



QUELQUES MOTS POUR TERMINER ...

- + Ne jamais oublier que **derrière** les systèmes d'**IA**, il y a des **humains** (ou des entreprises) qui programment les algorithmes... et annotent les données

L'utilisation de l'IA devrait être au service du développement des capacités humaines pour un avenir **inclusif**, **juste** et **durable**.

Rapport de l'UNESCO, 2023

QUELQUES MOTS POUR TERMINER ...

- + Ne jamais oublier que **derrière** les systèmes d'**IA**, il y a des **humains** (ou des entreprises) qui programment les algorithmes... et annotent les données
- + Sommes-nous tous dans une **servitude volontaire** avec l'IA (notre vie privée contre des services?)

Le développement des **compétences** des **élèves et étudiants** en matière d'IA est essentiel à l'utilisation **sûre, éthique et utile** de l'IA dans l'éducation et au-delà.

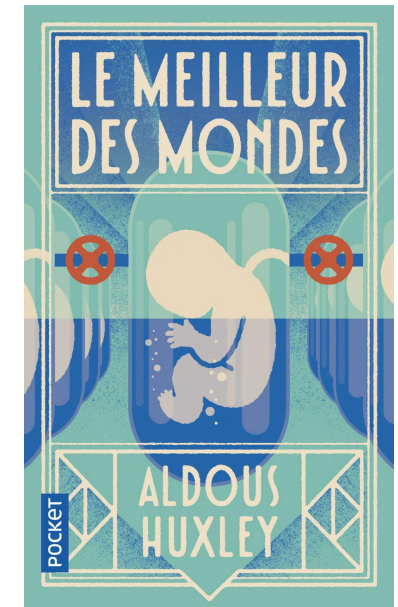
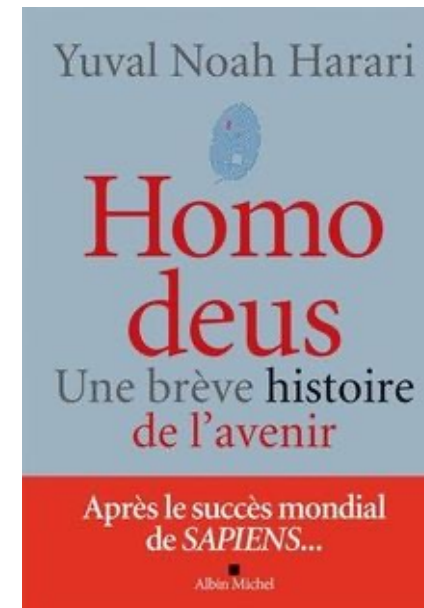
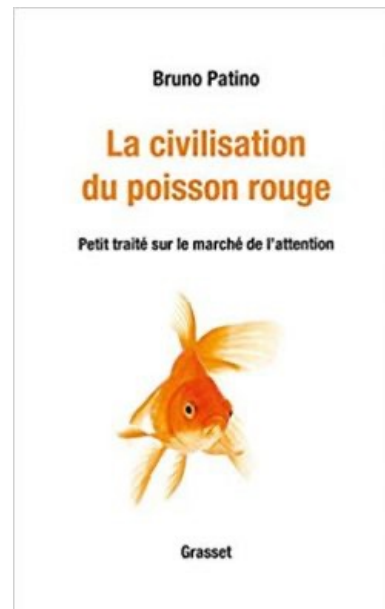
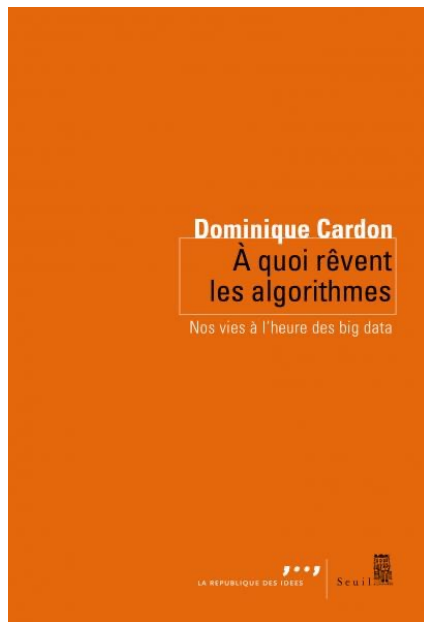
Rapport de l'UNESCO, 2023

QUELQUES MOTS POUR TERMINER ...

- + Ne jamais oublier que **derrière** les systèmes d'**IA**, il y a des **humains** (ou des entreprises) qui programment les algorithmes... et annotent les données
- + Sommes-nous tous dans une **servitude volontaire** avec l'IA?
- + La crainte de l'IA est-elle un problème **Technologique** ou **Politique**?
(les scientifiques ont découvert l'atome... sont-ils responsables des bombes atomiques?)
Certains détournements des IA sont dus aux utilisateurs et non aux concepteurs
- + La question du bien-fondé de l'usage de l'IA est peut-être **dépassée**, chaque étudiant/élève devrait être formé de manière à utiliser ces outils de façon **optimale**, avec un regard suffisamment **critique**.

QUELQUES MOTS POUR TERMINER ...

+ **Pour aller plus loin:** quelques lectures (non techniques)



MERCI POUR VOTRE ATTENTION!

**DES QUESTIONS, DES
REMARQUES?**