

TABLE RONDE

Omics et Big Data : comment l'Intelligence Artificielle impacte la recherche clinique et les phases précoces en cancérologie ?

Débat animé par : Marco Fiorini et Christophe Le Tourneau

Avec la participation de : Mohamed Amine Bani,
Lionel Cordesses, Loïc Verlingue, Sarah Watson



IRT Saint Exupéry

Intelligence artificielle sûre et durable

Lionel CORDESSES, Ph.D.
Director of Smart Technologies
IEEE Senior Member

lionel.cordesses@irt-saintexupery.com

Identity.



The IRT is a collaborative and integrated technological research center bridging the public research to the industrial one.

Technologies that are developed answer to industrial needs, benefiting of the academic researches.

IRT Saint Exupéry is a private research foundation supported by the French State funding projects in proportion to industrial contribution and defining the regulatory framework of the foundation.

FOUNDER MEMBERS



université
de BORDEAUX

AIRBUS

LIEBHERR

THALES

S SAFRAN

Intelligence artificielle (IA)



Champ interdisciplinaire théorique et pratique qui a pour objet la COMPRÉHENSION DE MÉCANISMES DE LA COGNITION ET DE LA RÉFLEXION, et leur IMITATION par un dispositif matériel et logiciel, à des fins D'ASSISTANCE OU DE SUBSTITUTION À DES ACTIVITÉS HUMAINES.

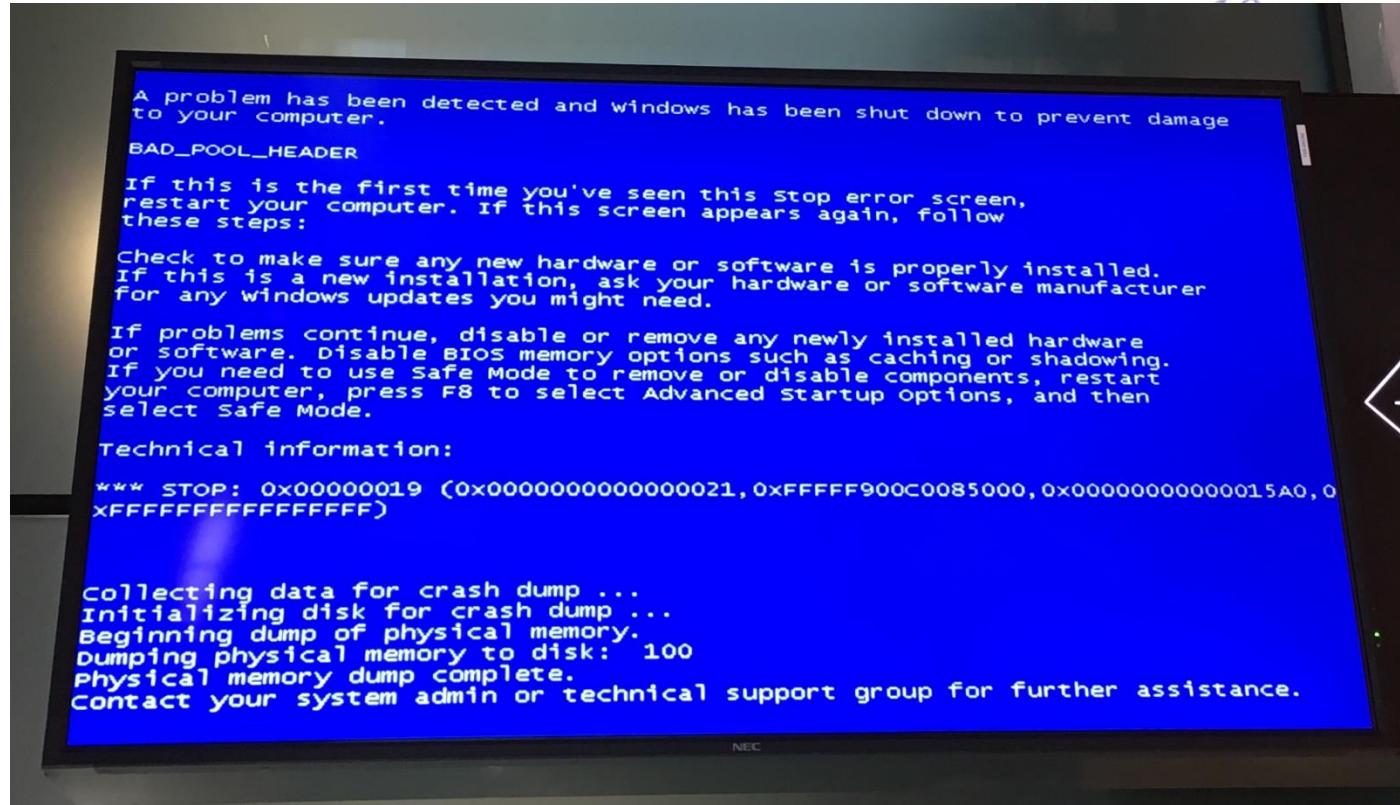
Journal Officiel du 9 décembre 2018

Systèmes non critiques

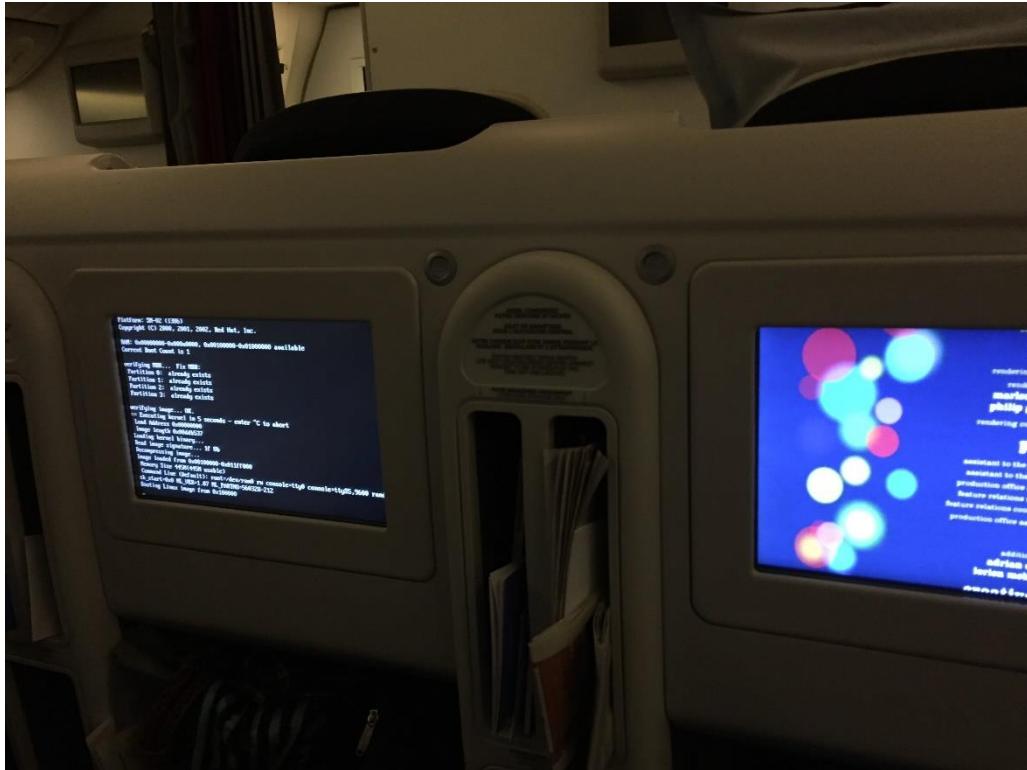


**Reboot and Select proper Boot device
or Insert Boot Media in selected Boot device and**

Systèmes non critiques



Systèmes non critiques



```
Platform: SM-02 (I386)
Copyright (C) 2000, 2001, 2002, Red Hat, Inc.
Memory size 445M(445M usable)
Available memory, 0x00000000-0x000a0000 available
Current Boot Count is 1

verifying MBR... Fix MBR:
Partition 0: already exists
Partition 1: already exists
Partition 2: already exists
Partition 3: already exists

verifying image... OK.
== Executing kernel in 5 seconds - enter ^C to abort
Load Address 0x00000000
Image length 0x00ddb537
Loading kernel binary...
Read image signature... 1f 8b
Decompressing image...
Image loaded from 0x00100000-0x011ff000
Memory Size 445M(445M usable)
Command Line (Default): root=/dev/ram0 rw console=tty0 console=ttyS5,9600 ramdisk_start=0x0 ML_VER=1.07 ML_PARTNO=560328-212
Booting Linux image from 0x1000000
```

Systèmes critiques



©Renault 2023



©crct-inserm 2023

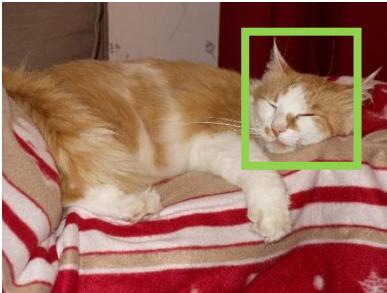


©Airbus SAS 2023

From Deep Learning to Explainable Deep Learning



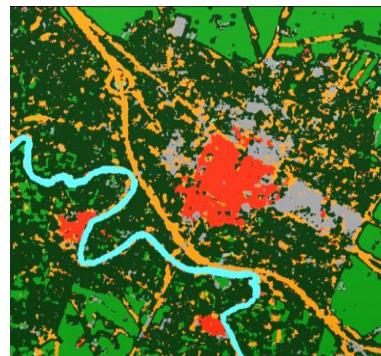
Supervised
Deep Learning



fit
FRENCH
INSTITUTES OF
TECHNOLOGY

SPOT6 - Data provided by Airbus
DS Geo
©Airbus DS (2015)

Weakly supervised
Deep Learning



Low power <10 W
Deep Learning



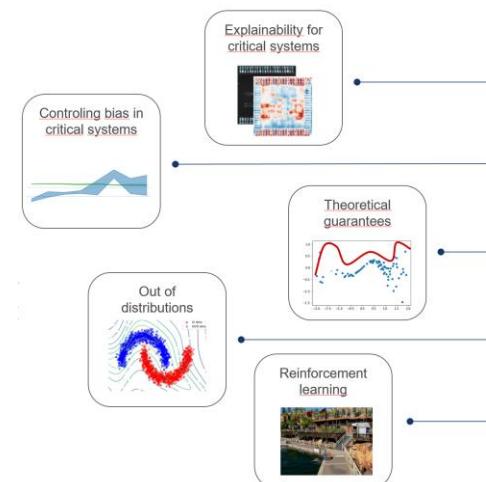
ESA OPS-SAT
with a FPGA



ESA OPS-SAT picture (26 July 2020)
TwinSwHeel picture



Robust & explainable
Deep Learning



White Paper

Machine Learning
in Certified Systems

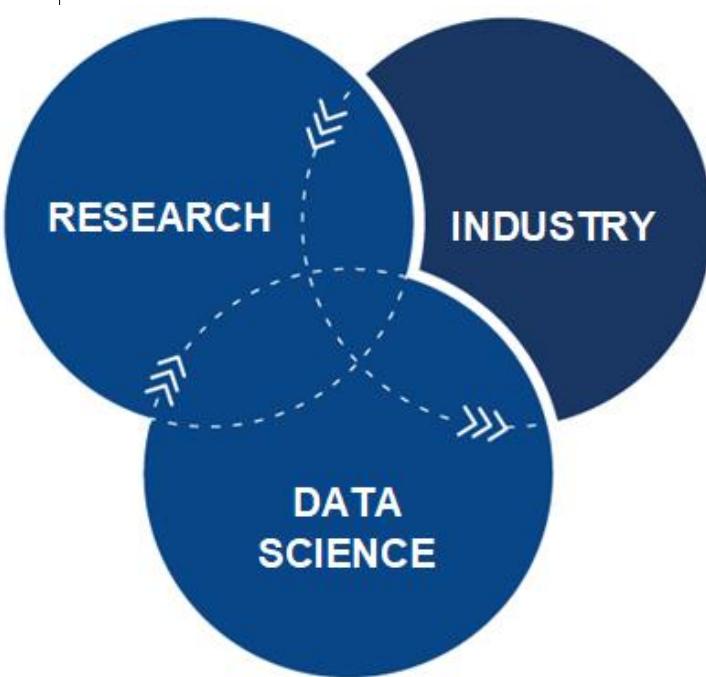
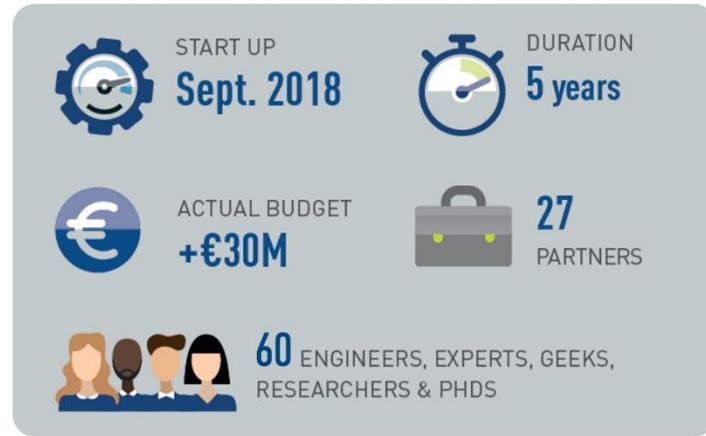


DEEL Certification Workgroup
IRT Saint Exupéry
June 2020
Ref. SopExToe-005

DIFFUSION RESTRIECTE, RESTRICTED DIFFUSION
© IRT Saint Exupéry - All rights reserved. DEEL is a research program operated by IVADO, IRT Saint Exupéry, CRIAQ and ANITI - www.deel.eu



Toulouse and Montreal join forces to develop AI for critical systems



White Paper Machine Learning in Certified System (arxiv.org)



Robust & explainable machine learning with IRT toolboxes



1. Un classifieur, robuste par conception, car basé sur un réseau de neurones 1-Lipschitz et sur une distance de Wasserstein, a été appris. Bibliothèque DEEL-LIP correspondante <https://github.com/deel-ai/deel-lip>.
2. Une fois ce classifieur robuste obtenu, nous voulons nous assurer qu'il a appris sans biais avec toute la base d'apprentissage, et non pas en exploitant uniquement quelques échantillons. Les fonctions d'influence permettent de déterminer les données ayant possiblement biaisé le modèle. Bibliothèque <https://github.com/deel-ai/influenciae>.
3. Une fois ce classifieur robuste bien entrainé sur toutes les données d'apprentissage obtenu, nous voulons qu'il soit capable d'alerter quand il ne sait pas classifier un nouvel élément. Si le classifieur sait classer des images dans les classes « chats » et « voitures », il classera forcément une image de navire dans une de ces deux classes. Nous souhaitons qu'il dise que l'image du navire est en dehors du domaine d'apprentissage. C'est la notion d'« Out of distribution » (OOD). Bibliothèque <https://github.com/deel-ai/oodeel>.
4. Nous souhaitons extraire du classifieur des informations permettant à un humain de comprendre pourquoi il classe un signal dans une classe donnée. Pour cela, plusieurs méthodes à l'état de l'art sont présentes dans la bibliothèque <https://github.com/deel-ai/xplique>. Cela permet aussi de poursuivre la validation du classifieur (ex. : « c'est un avion, car il y a un ciel bleu tout autour »).
5. Enfin, nous voulons que le classifieur donne des bornes ou des garanties sur sa décision. De telles garanties statistiques peuvent être obtenues avec les prédictions conformes. Bibliothèque <https://github.com/deel-ai/puncc>.

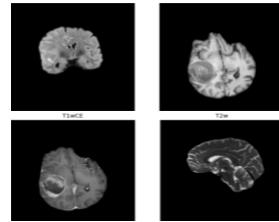
Une IA robuste et explicable au service de la santé



MyopathIA

Une IA pour différencier des myopathies à partir d'images IRM

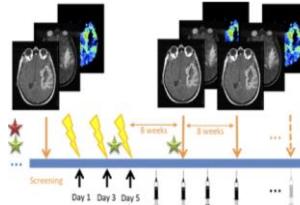
Robustesse Frugalité



MGMT

Détection de mutations génétiques impactantes dans des images IRM

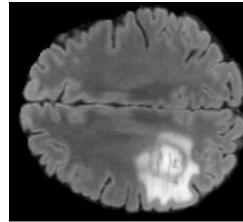
Robustesse Frugalité



PIRAT

Optimisation du parcours patient pour le traitement des glioblastomes

*Multimodalité
Robustesse, Frugalité*



GLIOMOL

Détection de tumeurs de haut grade sans signature forte (apparence de bas grade)

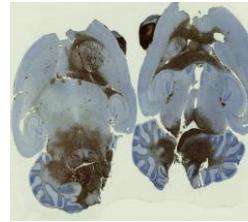
Frugalité Explicabilité



NeoGenVax

Recommandations pour des vaccins personnalisés contre les rechutes

*Multimodalité Explicabilité,
Frugalité*



GRANDMA

Détection d'éléments "agressifs" dans des tumeurs hétérogènes

Multimodalité Explicabilité

The end

