



Université
Gustave
Eiffel



INSTITUT
D'ÉLECTRONIQUE
ET D'INFORMATIQUE
GASPARD-MONGE



Laboratoire
ESYCOM

INTRODUCTION AUX NOTIONS DE BASE DE L'IA

VALÉRIE GAUTARD

IGM ESYCOM

PAST/CEA

cea

irfu

SOMMAIRE

- Enseignement
 - Niveau
 - Contenu
 - TP
 - Stage
- IntheArt

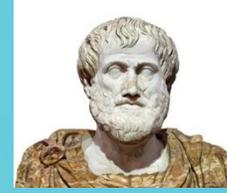
ENSEIGNEMENT : UNE INTRODUCTION AUX BASES DE L'IA

- Esiee/esipe :
 - DU "usine du future"
 - 2021- 2022 : brève introduction (4h)
 - 2022 - 2023 : introduction aux bases de l'IA (20h)
- IGM
 - M2 MCC (microsystemes et capteurs communicants)
 - Depuis 2023 - 2024
 - Cours de base
 - 27h

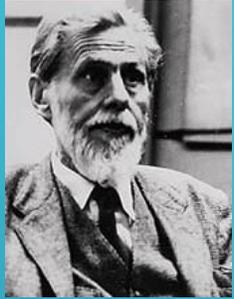
SOMMAIRE

- Enseignement
 - Niveau
 - **Contenu**
 - TP
 - Stage
- IntheArt

UN HISTORIQUE DE L'IA

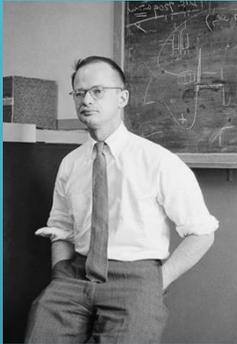


Aristote

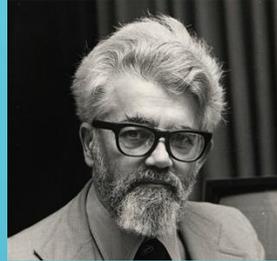


Mc Culloch

1940

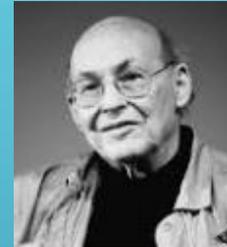


W. Pitts



J. McCarthy

1950



M. Minsky

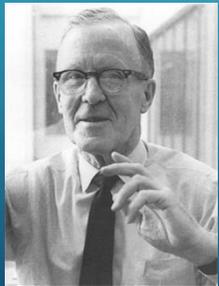
1980



G. Hinton



K. Fukushima

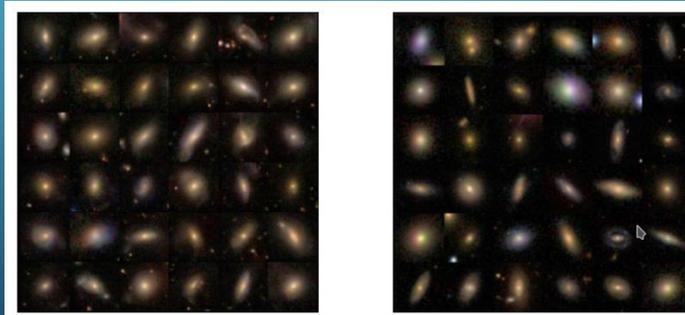


D. Hebb

AMI : SEMINAIRE AUTOUR DE L'IA



A. Turing



Test de Turing



Y. Le Cun

18/9/24

QUELQUES RÉSULTATS



1997 : Deep Blue gagne G. Kasparov



Cube MIT

AMI : SEMINAIRE AUTOUR DE L'IA



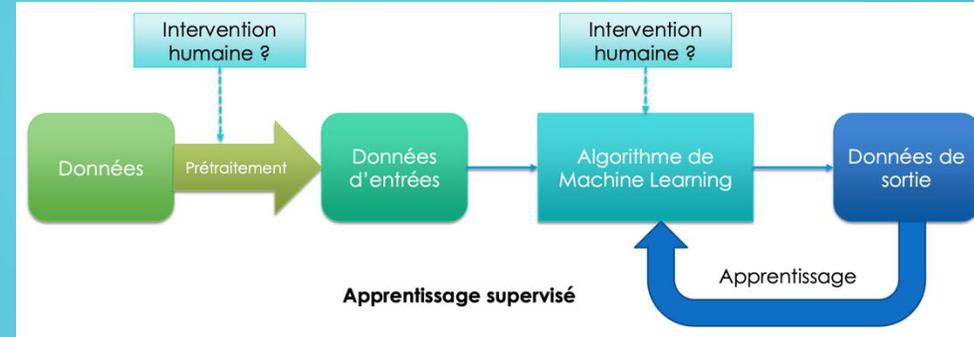
Segmentation

Name of the algorithm	Date	Error on test set
Supervision	2012	15.3%
Clarifai	2013	11.7%
GoogLeNet	2014	6.66%
Human level (Andrej Karpathy)		5%
Microsoft	05/02/2015	4.94%
Google	02/03/2015	4.82%
Baidu/DeepImage	10/05/2015	4.58%
Shenzhen Institutes of Advanced Technology (the CNN 52 couches)	10/12/2015	3.57%
Google Inception-v3 (Arxiv)	2015	3.5%
WMW (Momenta)	2017	2.2%
	Now	?

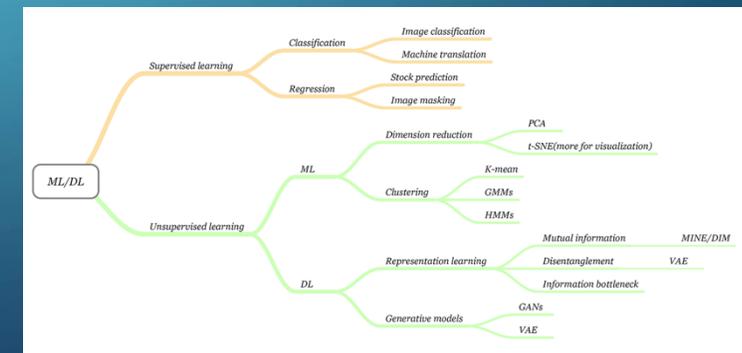
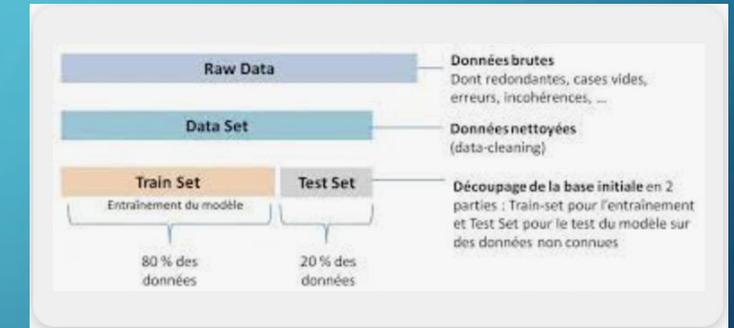
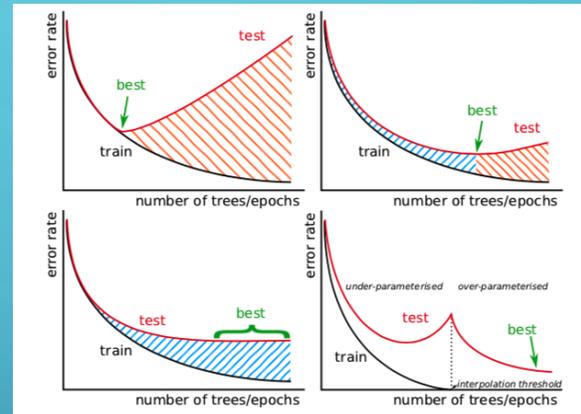


DeepMind

LES BASES DU ML



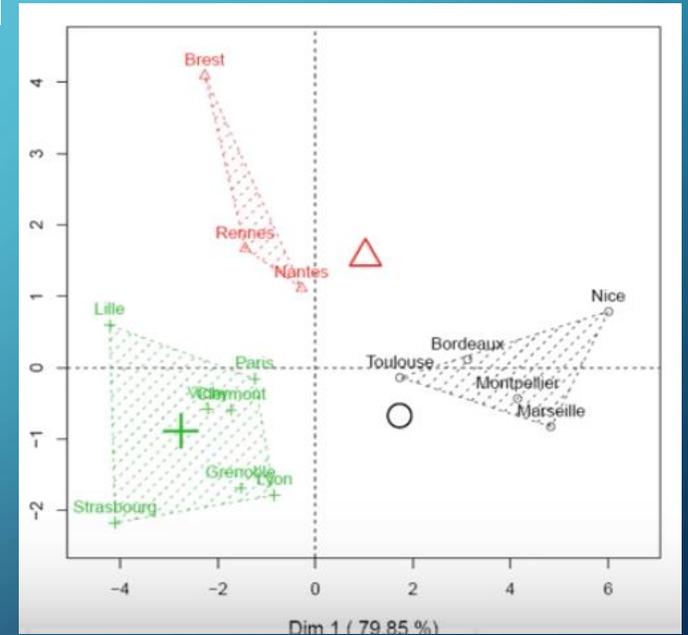
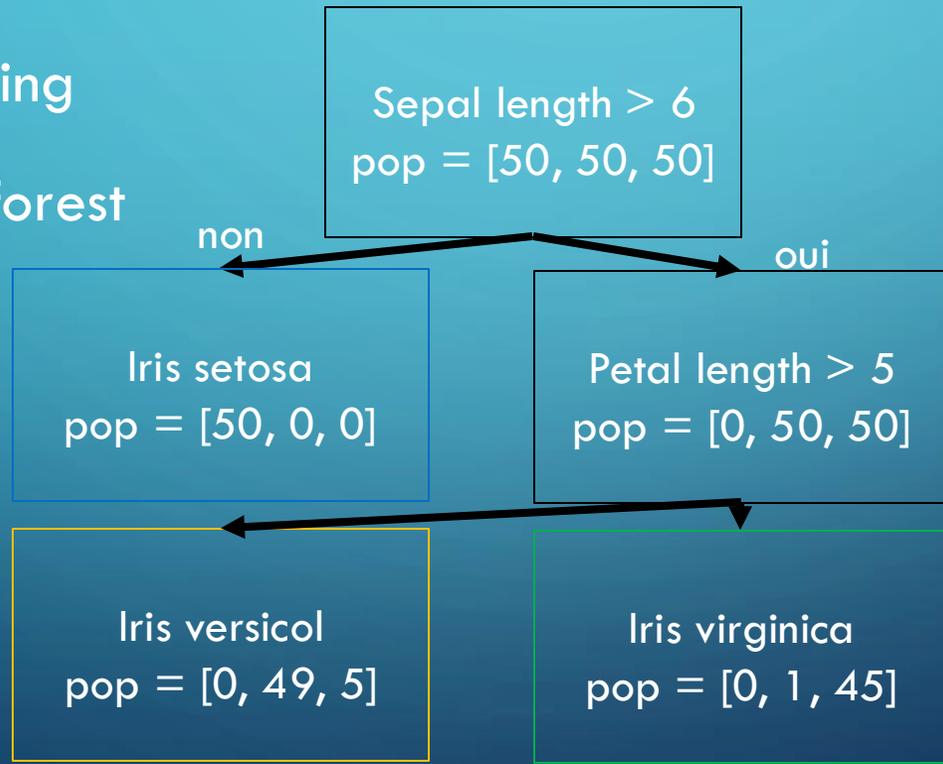
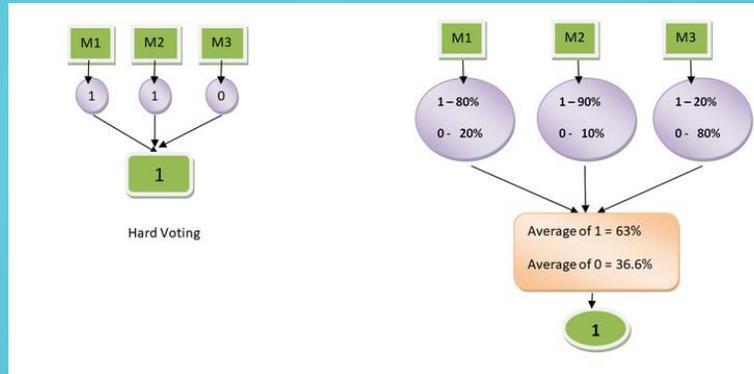
- Définitions de l'IA
- Processus des méthodes
- Sur/sous apprentissage
- Supervisé/non supervisé
- Diversité des méthodes



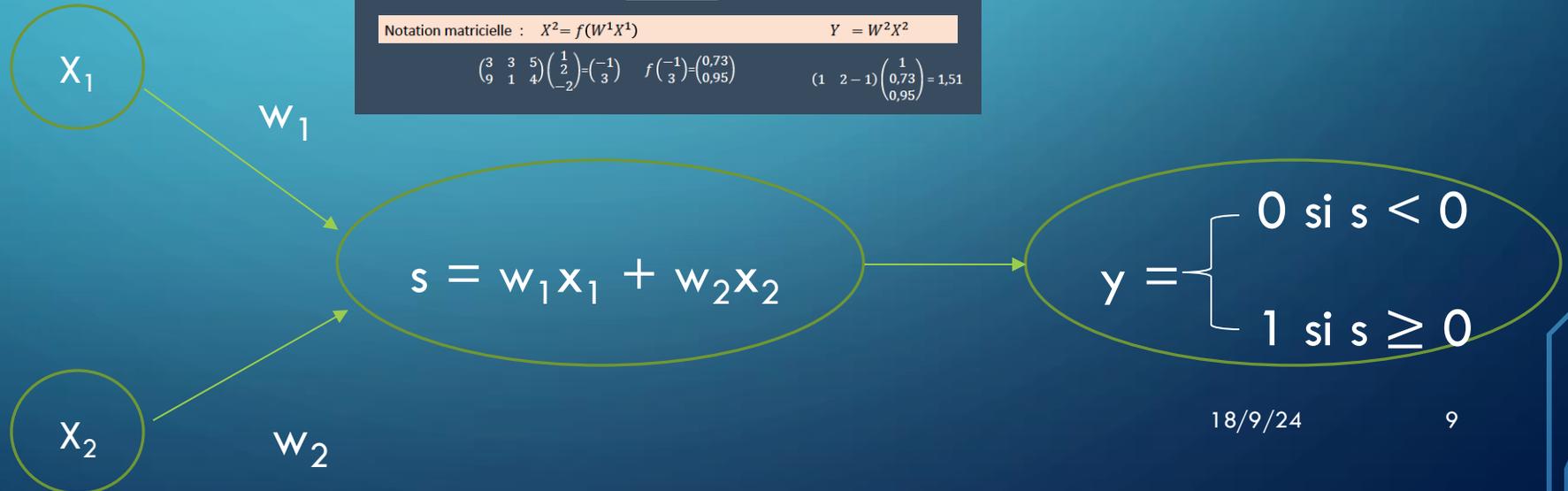
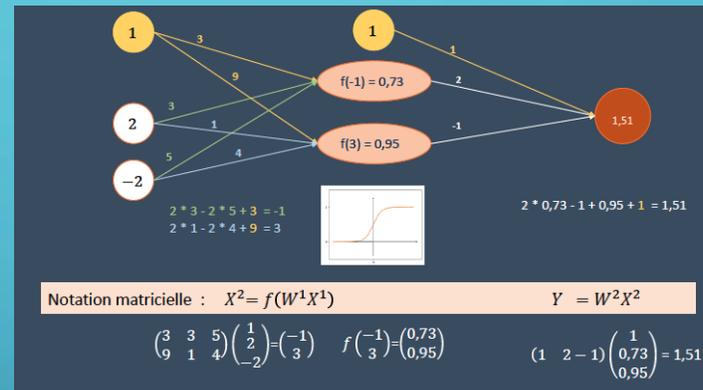
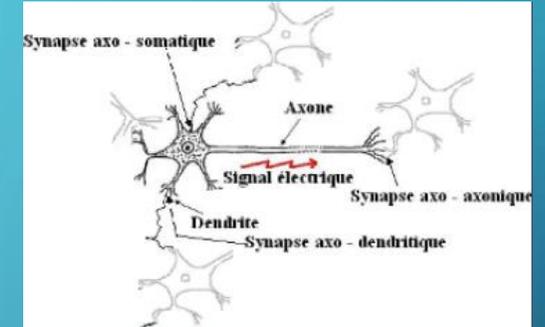
ML : MÉTHODES

- K-Mean
- Arbres de décision
- Ensemble learning

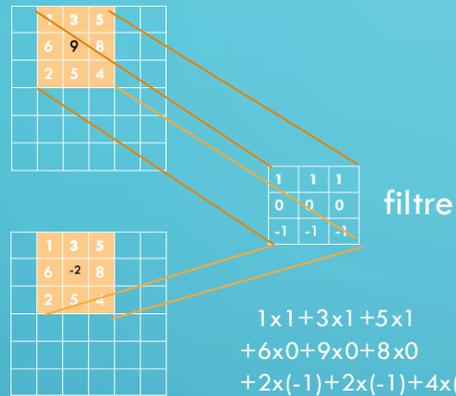
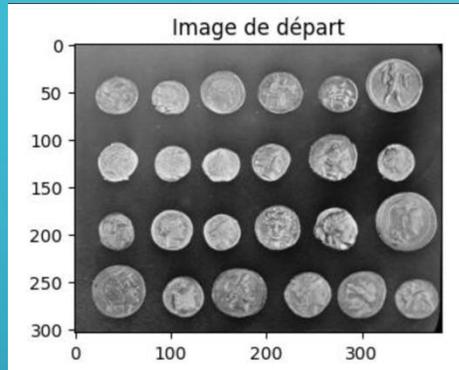
→ Random forest



RÉSEAUX DE NEURONES : LES BASES



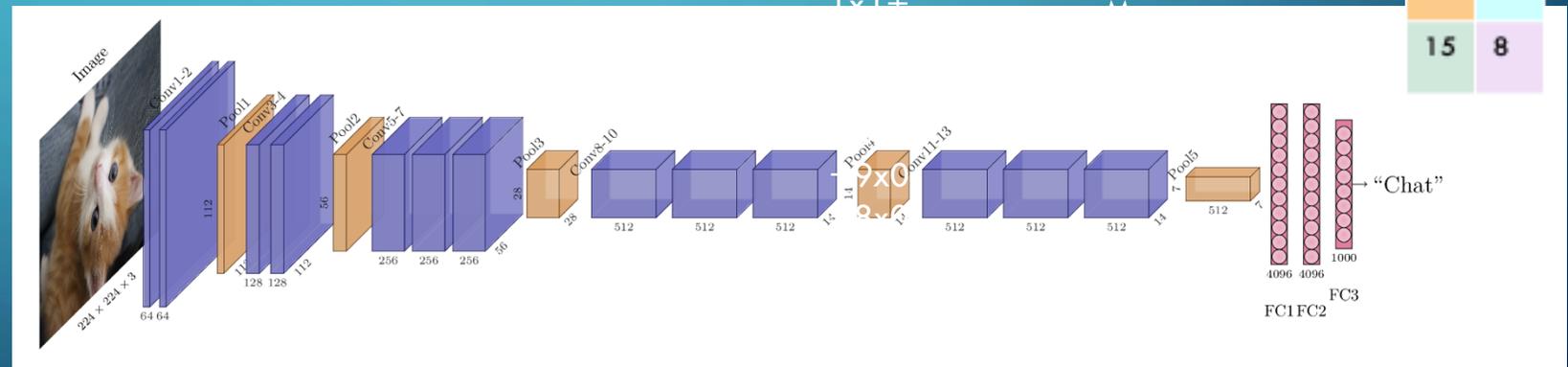
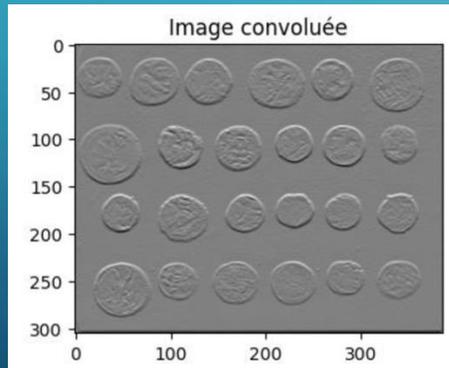
RÉSEAUX DE NEURONES CONVOLUTIFS



11	1	3	5	9	0
16	6	9	8	10	8
10	2	5	4	25	3
0	15	3	6	0	4
9	10	2	5	1	8
3	8	4	1	0	2

Average pooling

7	9
6	6



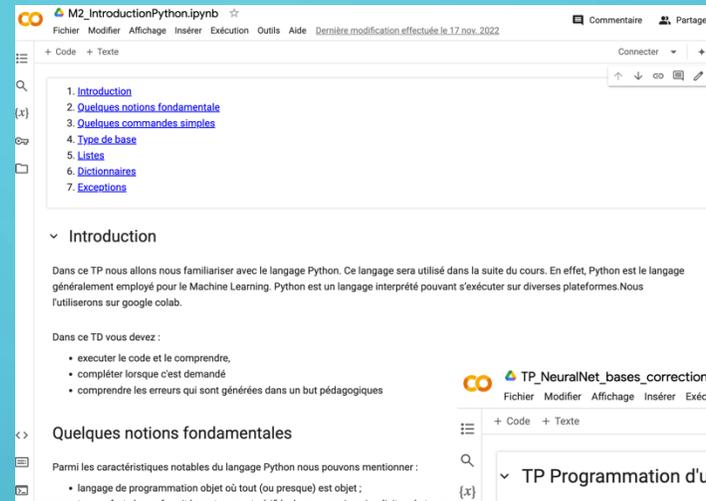
16	25
15	8

SOMMAIRE

- Enseignement
 - Niveau
 - Contenu
 - **TP**
 - Stage
- IntheArt

TP

- En python
- Colab Notebooks
- TP 1 : Révisions de Python
- TP 2 : Regression, Classification
- TP 3 : Arbre de décision
- TP 4 : Deep Learning “à la main”
- TP 5 : Deep Learning avec Keras
- TP6 : CNN
- Projet



M2_IntroductionPython.ipynb

Fichier Modifier Affichage Insérer Exécution Outils Aide Dernière modification effectuée le 17.nov.2022

+ Code + Texte

1. Introduction
2. Quelques notions fondamentale
3. Quelques commandes simples
4. Type de base
5. Listes
6. Dictionnaires
7. Exceptions

Introduction

Dans ce TP nous allons nous familiariser avec le langage Python. Ce langage sera utilisé dans la suite du cours. En effet, Python est le langage généralement employé pour le Machine Learning. Python est un langage interprété pouvant s'exécuter sur diverses plateformes. Nous l'utiliserons sur google colab.

Dans ce TD vous devez :

- exécuter le code et le comprendre,
- compléter lorsque c'est demandé
- comprendre les erreurs qui sont générées dans un but pédagogiques

Quelques notions fondamentales

Parmi les caractéristiques notables du langage Python nous pouvons mentionner :

- langage de programmation objet où tout (ou presque) est objet ;
- syntaxe forte : la conformité aux types est vérifiée, les conversions implicites de types



TP_NeuralNet_bases_correction.ipynb

Fichier Modifier Affichage Insérer Exécution Outils Aide Dernière modification effectuée le 10 janv. 2023

+ Code + Texte

TP Programmation d'un réseau de neurones

Ce TP vise à construire votre propre réseau de neurones. Vous mettrez en place les fonctions de base qui permettent d'effectuer un calcul feed-forward d'un réseau de neurones ainsi que la backpropagation, pour ensuite effectuer un apprentissage sur le problème dit du XOR (ou exclusif). Ce TP permet de maîtriser les notions de base et comprendre les calculs effectués au sein d'un réseau de neurones lors d'une prédiction et lors de l'apprentissage. En revanche, par la suite, vous verrez que l'utilisation de bibliothèques dédiées comme Tensorflow/Keras est à privilégier : l'implémentation de codes est bien plus rapide et les algorithmes d'apprentissage sont optimisés pour tourner plus rapidement, exploiter les GPUs si votre machine en est équipée...

Dans ce TP, des cellules seront laissées à trous, il faudra les compléter suivant les consignes. Elles seront identifiées par le mot **Exercice**. Certaines seront suivies de cellules vérifications qui vous permettront de vérifier si le résultat codé correspond bien au résultat attendu, elles seront précédées du mot **Vérification**.

Exercice : Importer numpy et matplotlib.pyplot et les nommer avec les mots-clés np et plt

```
[ ] import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

Vérification : Exécuter la cellule suivante. Une droite doit apparaître.

```
[ ] plt.plot(np.arange(5))
```

[<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f75a44e4f10>]

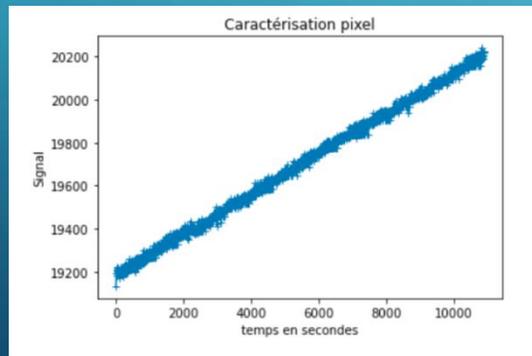
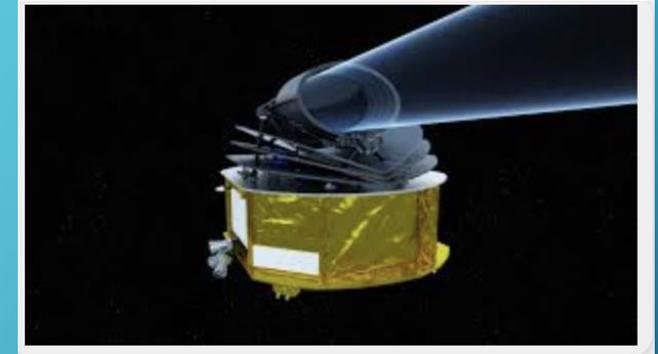
40
35
30

SOMMAIRE

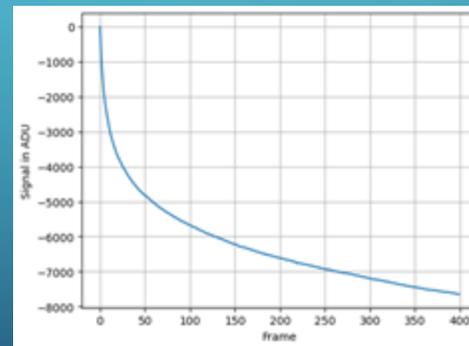
- Enseignement
 - Niveau
 - Contenu
 - TP
 - **Stage**
- IntheArt

STAGE : SATELLITE ARIEL

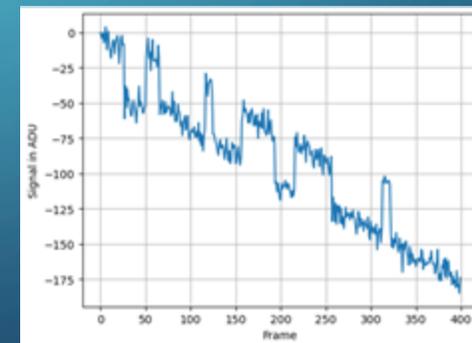
- M2 MCC, 6 mois
- Mission ESA (CNES pour le France)
- But : Caractérisation de l'atmosphère des exoplanètes
- Sujet du stage : Caractériser les pixels défectueux



Pixels valides



Pixels défectueux



SOMMAIRE

- Enseignement
 - Niveau
 - Contenu
 - TP
 - Stage
- **IntheArt**

IntheArt

About 200 persons from

- ▶ CEA/DRF : LSCE, CNRGH, IRFU
- ▶ CEA : DEN, DRT
- ▶ CNRS
- ▶ Université Gustave Eiffel
- ▶ Université Paris-Saclay etc.

- ▶ Roadmap:
 - Pedagogic presentation
 - Seminars : 6 per year (zoom)
 - Research project
 - Training

**VG group convener
your participation is more than welcome !
Send me an email (valerie.gautard@cea.fr)**

- Training

Machine Learning
deep learning
GAN

- PhD thesis

*Advanced and artificial intelligence techniques to mitigate linear and non-linear imperfections in future circular collider
(dir. F. Bugiotti, B. Dalena, V. Gautard)*

*Time series classification using Machine Learning Algorithms
(dir. F. Bugiotti, V. Gautard)*

- Workshop

<https://indico.in2p3.fr/event/33133>

20-22 November 2024 : Machine Learning Workshop

- IntheArt Web site:

<https://indico.in2p3.fr/event/17858/page/1967-intheart>

CONCLUSION

- Enseignement des bases des méthodes de ML au niveau M2 (27h)
- Encadrement d'étudiants (stage, thèse, apprentissage)
- IntheArt
 - groupe actif et ouvert
 - 200 participants/experts
 - Formation, écoles, workshop
 - Bienvenu !