

# Programmation en Python

## (I)

Akka Zemmari

Hervé Hocquard

`herve.hocquard@u-bordeaux.fr`

LaBRI, Université de Bordeaux - CNRS

17 septembre, 2023

université  
de **BORDEAUX**















# Algorithme

Un "bon" gâteau au chocolat :



## Algorithme

Recette pour un "bon" gâteau au chocolat :

- ▶ 2 bâtonnets de beurre
- ▶ 2 tasses de farine
- ▶ 1 tasse de sucre
- ▶ 4 œufs
- ▶ 1 tasse de lait
- ▶ 1 cuillère à café de poudre à pâte
- ▶ Cacao en poudre (250 g)

## Algorithme

Recette pour un "bon" gâteau au chocolat :

- ▶ 2 bâtonnets de beurre
- ▶ 2 tasses de farine
- ▶ 1 tasse de sucre
- ▶ 4 œufs
- ▶ 1 tasse de lait
- ▶ 1 cuillère à café de poudre à pâte
- ▶ Cacao en poudre (250 g)

Mélanger le sucre, la levure et la farine, incorporer les œufs battus, le beurre fondu et cuire au four à 180°C pendant 40 minutes.

## Algorithme

Recette pour un "bon" gâteau au chocolat :

- ▶ 2 bâtonnets de beurre
- ▶ 2 tasses de farine
- ▶ 1 tasse de sucre
- ▶ 4 œufs
- ▶ 1 tasse de lait
- ▶ 1 cuillère à café de poudre à pâte
- ▶ Cacao en poudre (250 g)

Mélanger le sucre, la levure et la farine, incorporer les œufs battus, le beurre fondu et cuire au four à 180°C pendant 40 minutes.

**DEGUSTEZ!**



# Algorithme

## Définition (Larousse)

"Ensemble de **règles opératoires** dont l'application permet de **résoudre** un **problème** énoncé, au moyen d'un nombre **fini** d'opérations "

# Algorithme

## Définition (Larousse)

"Ensemble de **règles opératoires** dont l'application permet de **résoudre** un **problème** énoncé, au moyen d'un nombre **fini** d'opérations "

- ▶ C'est quoi un problème ?

# Algorithme

## Définition (Larousse)

"Ensemble de **règles opératoires** dont l'application permet de **résoudre** un **problème** énoncé, au moyen d'un nombre **fini** d'opérations "

- ▶ C'est quoi un problème ?
- ▶ C'est quoi une solution ?

# Algorithme

## Définition (Larousse)

"Ensemble de **règles opératoires** dont l'application permet de **résoudre** un **problème** énoncé, au moyen d'un nombre **fini** d'opérations "

- ▶ C'est quoi un problème ?
- ▶ C'est quoi une solution ?
- ▶ Existe-t-elle toujours ?

# Algorithme

## Définition (Larousse)

"Ensemble de **règles opératoires** dont l'application permet de **résoudre** un **problème** énoncé, au moyen d'un nombre **fini** d'opérations "

- ▶ C'est quoi un problème ?
- ▶ C'est quoi une solution ?
- ▶ Existe-t-elle toujours ?
- ▶ Comment choisir la « meilleure » solution ?
- ▶ C'est quoi la meilleure solution ?

# Algorithmes et programmes



# Algorithmes et programmes



▶ Que fait un ordinateur ?

# Algorithmes et programmes



- ▶ Que fait un ordinateur ?  
Il exécute un programme.

## Algorithmes et programmes



- ▶ Que fait un ordinateur ?  
Il exécute un programme.
- ▶ Et c'est quoi un programme ?

## Algorithmes et programmes



- ▶ Que fait un ordinateur ?  
Il exécute un programme.
- ▶ Et c'est quoi un programme ?  
Un programme est juste une implémentation d'un algorithme.

# Algorithmes et programmes



# Algorithmes et programmes

- ▶ Langage machine : directement compréhensible par la machine



# Algorithmes et programmes



- ▶ Langage machine : directement compréhensible par la machine
- ▶ langage d'assemblage (ou assembleur) : très facilement traduisible pour être compris par la machine

# Algorithmes et programmes



- ▶ Langage machine : directement compréhensible par la machine
- ▶ langage d'assemblage (ou assembleur) : très facilement traduisible pour être compris par la machine
- ▶ langage de programmation : doit être compilé ou interprété pour être compris par la machine. Que fait un ordinateur ?

## Algorithmes et programmes



- ▶ Langage machine : directement compréhensible par la machine
- ▶ langage d'assemblage (ou assembleur) : très facilement traduisible pour être compris par la machine
- ▶ langage de programmation : doit être compilé ou interprété pour être compris par la machine. Que fait un ordinateur ?

Trois types de langages de programmation : les langages compilés, les langages interprétés et les langages à *bytecode*.

# Algorithmes



Salade : préparation 25 min, cuisson 0 min

# Algorithmes



Salade : préparation 25 min, cuisson 0 min



Pâtes au poulet : préparation 10 min, cuisson 40 min

# Algorithmes



Salade : préparation 25 min, cuisson 0 min



Pâtes au poulet : préparation 10 min, cuisson 40 min



Riz au lait : préparation 15 min, cuisson 20 min

# Algorithmes

Dans quel ordre Madame (ou Monsieur) Dupont doit-elle (il) préparer les plats ?

# Algorithmes

Dans quel ordre Madame (ou Monsieur) Dupont doit-elle (il) préparer les plats ?

- ▶ Madame peut préparer un plat à la fois, mais pendant qu'un plat cuit, elle peut préparer un autre ...

# Algorithmes

Dans quel ordre Madame (ou Monsieur) Dupont doit-elle (il) préparer les plats ?

- ▶ Madame peut préparer un plat à la fois, mais pendant qu'un plat cuit, elle peut préparer un autre ...
- ▶ En combien de temps (minimum) peut-elle préparer tous les plats ?

# Algorithmes

Dans quel ordre Madame (ou Monsieur) Dupont doit-elle (il) préparer les plats ?

- ▶ Madame peut préparer un plat à la fois, mais pendant qu'un plat cuit, elle peut préparer un autre ...
- ▶ En combien de temps (minimum) peut-elle préparer tous les plats ?
- ▶ Elle commence à 17h, et les invités arrivent à 18h ...

# Algorithmes

Première tentative :

# Algorithmes

Première tentative :  
(25,0)



# Algorithmes

Première tentative :  
(25,0)



17:00

17:25

# Algorithmes

Première tentative :  
(25,0)



17:00

17:25



(10,40)



# Algorithmes

Première tentative :  
(25,0)



17:00

17:25

(10,40)



17:35



18:15

# Algorithmes

Première tentative :  
(25,0)



17:00

17:25

(10,40)



17:35

↓  
18:15

(15,20)



17:50

↓  
18:10

# Algorithmes

Deuxième tentative :  
(10,40)



17:00

17:10



17:50

(15,20)



17:25



17:45

(25,0)



17:50

# Algorithmes

Deuxième tentative :  
(10,40)



17:00

17:10



17:50

(15,20)



17:25



17:45

(25,0)



17:50

**Tout sera prêt avant l'arrivée des invités**

# Algorithmes

Que se passe-t-il si elle doit préparer plus de plats ?

# Algorithmes

Que se passe-t-il si elle doit préparer plus de plats ?

- ▶ Pour 3 plats, il y a seulement 6 ordres possibles : SPR,SRP, RSP,RPS,PSR,PRS.

# Algorithmes

Que se passe-t-il si elle doit préparer plus de plats ?

- ▶ Pour 3 plats, il y a seulement 6 ordres possibles : SPR,SRP, RSP,RPS,PSR,PRS.
- ▶ Le nombre d'ordres possibles pour 10 plats est de 3.628.800.

# Algorithmes

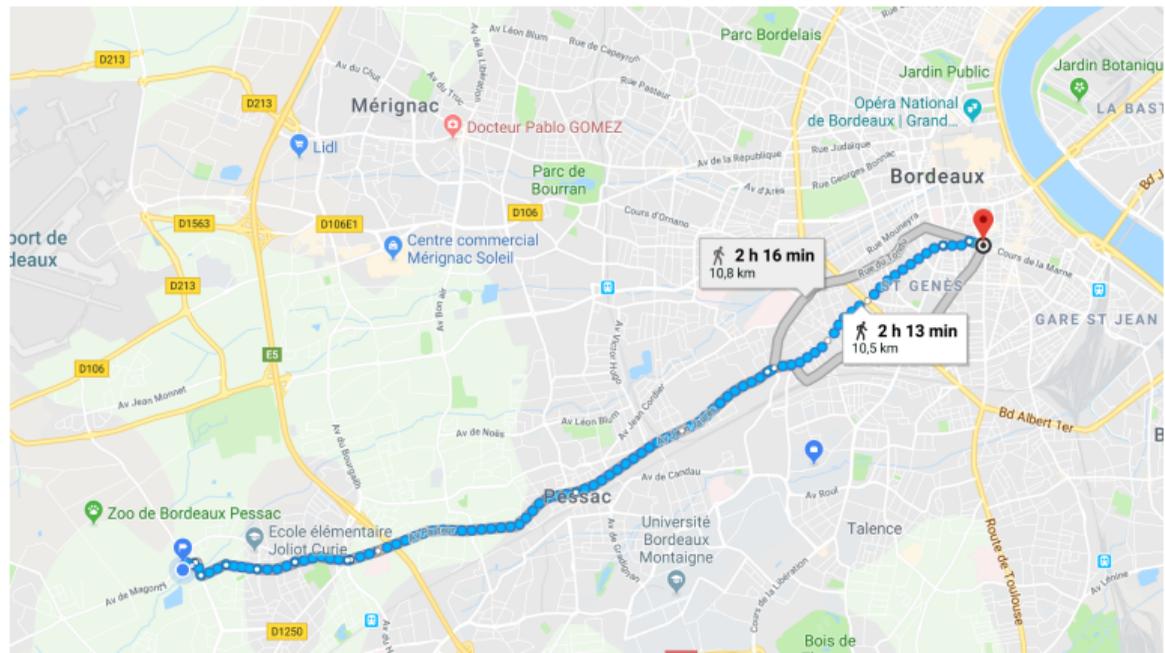
Que se passe-t-il si elle doit préparer plus de plats ?

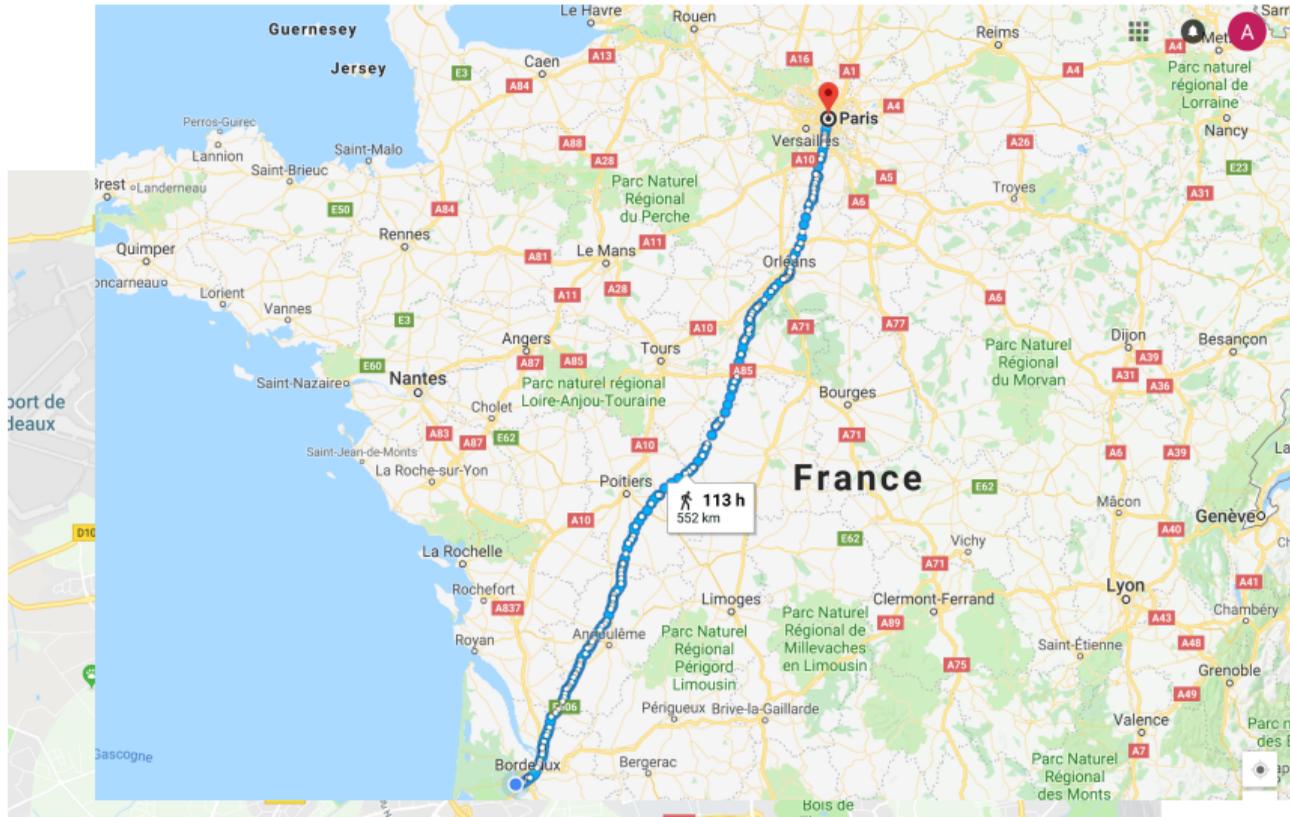
- ▶ Pour 3 plats, il y a seulement 6 ordres possibles : SPR,SRP, RSP,RPS,PSR,PRS.
- ▶ Le nombre d'ordres possibles pour 10 plats est de 3.628.800.
- ▶ Pour 15 plats, ce nombre passe à 1.307.674.368.000 !!!

# Algorithmes

Que se passe-t-il si elle doit préparer plus de plats ?

- ▶ Pour 3 plats, il y a seulement 6 ordres possibles : SPR,SRP, RSP,RPS,PSR,PRS.
- ▶ Le nombre d'ordres possibles pour 10 plats est de 3.628.800.
- ▶ Pour 15 plats, ce nombre passe à 1.307.674.368.000 !!!
- ▶ Cela conduit à une **explosion combinatoire**.







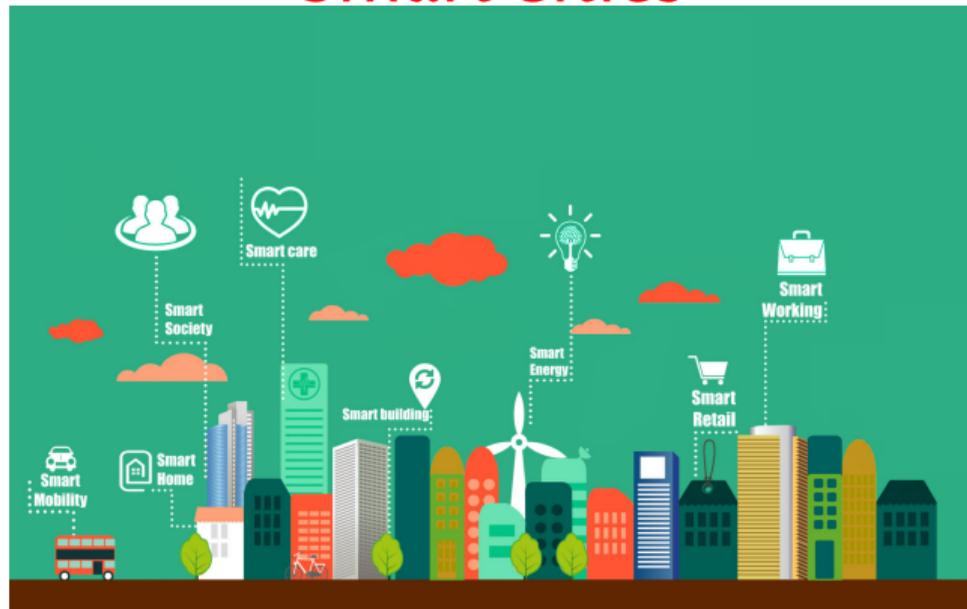
# Algorithmes

Les algorithmes

## De nos jours

# Algorithmes

## Smart Cities



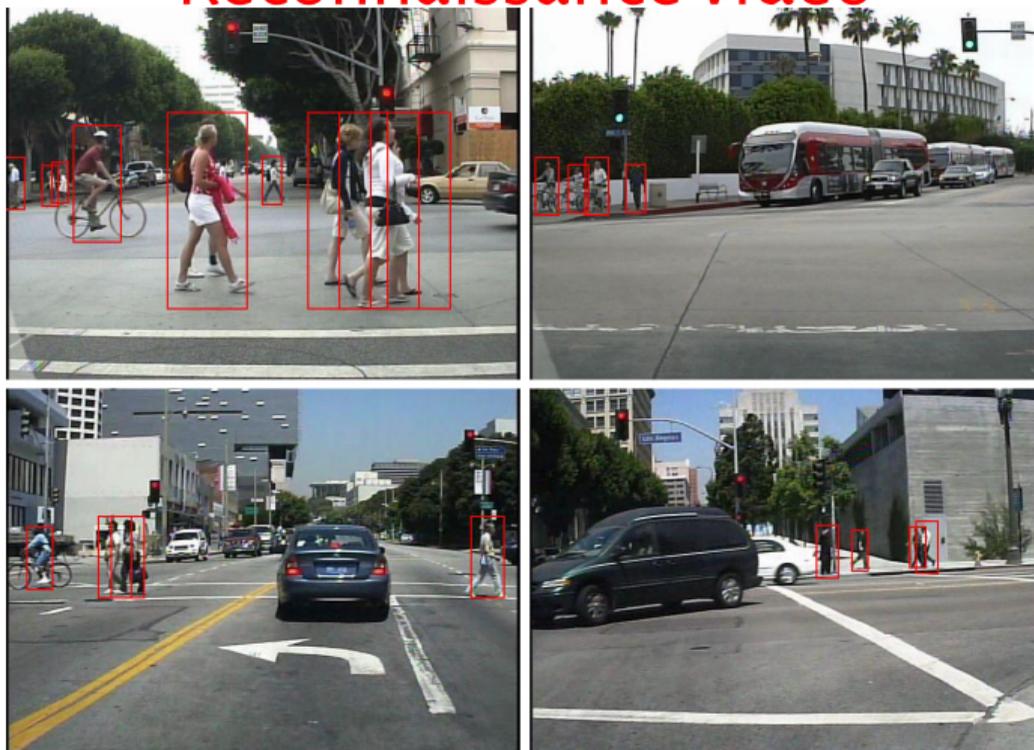
# Algorithmes

## Smart Cities & IoT



# Algorithmes

## Reconnaissance vidéo



# Algorithmes

Qu'est-ce qui a changé ?

# Algorithmes

## Qu'est-ce qui a changé ?



# Algorithmes

Qu'est-ce qui a changé ?

# Algorithmes

## Qu'est-ce qui a changé ?



# Algorithmes

## Qu'est-ce qui a changé ?



# Algorithmes

## Qu'est-ce qui a changé ?



# Algorithmes

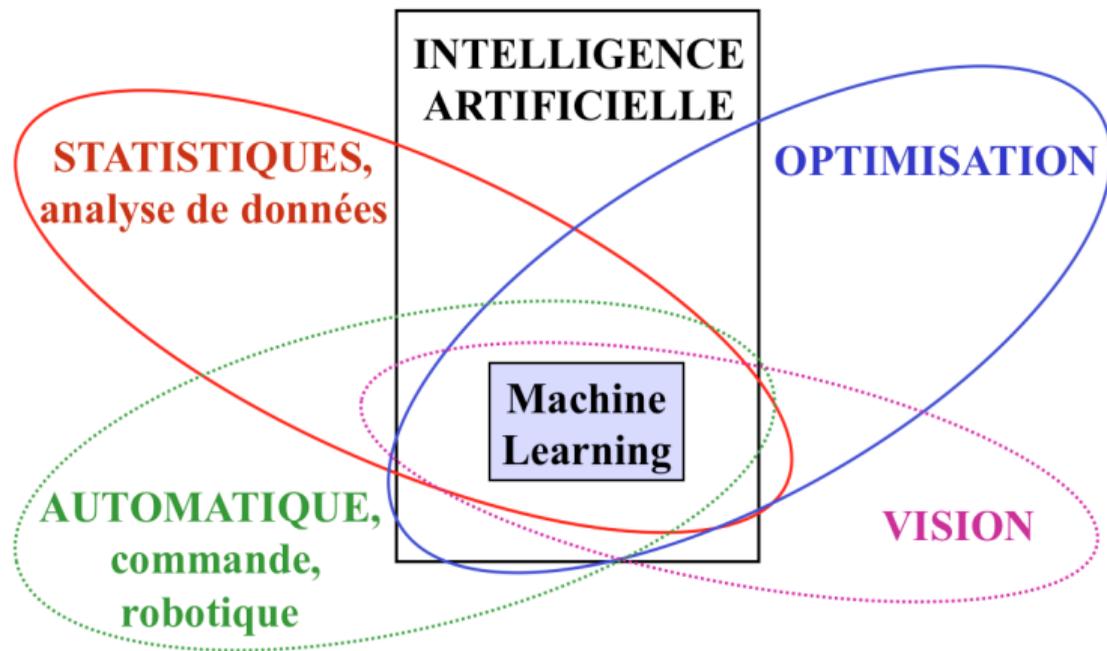
Qu'est-ce qui a changé ?

# Algorithmes

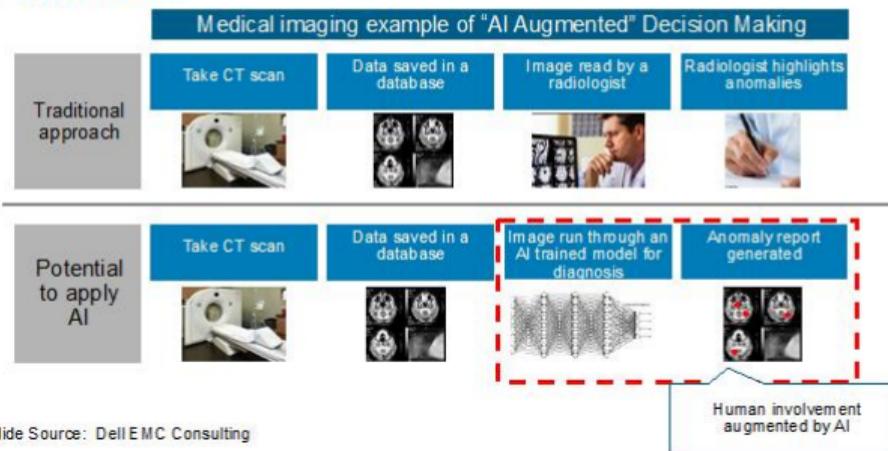
Qu'est-ce qui a changé ?

Data is the new oil





## AI | ML | DL Augments Human Decision-making in Healthcare



Slide Source: Dell EMC Consulting



