

# Optimisation pour la finance

Houcine Senoussi

March 14, 2023



- Objectif : découvrir le module *pulp* de Python à travers quelques problèmes simples d'optimisation en Finance.

# Un premier exemple

- Considérons le problème suivant :
  - Nous souhaitons investir 19000 Euros et nous avons 4 possibilités :
    - ① Un investissement de 6700 qui rapporte 8000.
    - ② Un investissement de 10000 qui rapporte 11000.
    - ③ Un investissement de 5500 qui rapporte 6000.
    - ④ Un investissement de 3400 qui rapporte 4000.
  - La question que nous nous posons est donc la suivante :
    - Sur quel(s) projet(s) devons-nous mettre notre investissement de manière à maximiser nos gains ?

- Nous définissons les variables de décision  $x_i$ ,  $i \in \{1, 2, 3, 4\}$ , de la manière suivante :
$$\begin{cases} x_i = 1, \text{ si le projet } i \text{ est choisi} \\ x_i = 0, \text{ sinon} \end{cases}$$
- Nous pouvons donc formaliser le problème comme suit :
  - Maximiser  $8000x_1 + 11000x_2 + 6000x_3 + 4000x_4$ .
  - Sous les contraintes :
    - 1  $6700x_1 + 10000x_2 + 5500x_3 + 3400x_4 \leq 19000$ .
    - 2 Pour  $i \in \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $x_i \in \{0, 1\}$

- On constate qu'il s'agit du problème du sac à dos.
- Résolution par la méthode force brute.
- Résolution par programmation dynamique.
- Exercices :
  - 1 Coder la résolution BF.
  - 2 Utiliser le module PULP de Python.
  - 3 Idem en ajoutant la contrainte : seules deux investissements sont autorisés.
  - 4 Idem en ajoutant la contrainte : "Si 2 alors 4" et "1 et 3 ne peuvent pas être faits ensemble".