

# Outils d'aide à la décision

## Chapitre 1: Introduction

Hamrita Mohamed Essaied

Institut des Hautes Études commerciales de Sousse

Février 2023

# Table des matières

- 1 Matériels
- 2 Introduction
- 3 Formulation d'un problème
- 4 Dominance
- 5 L'arbre de décision
- 6 Risque et incertitude

# Table des matières

- 1 Matériels
- 2 Introduction
- 3 Formulation d'un problème
- 4 Dominance
- 5 L'arbre de décision
- 6 Risque et incertitude

## Supports pédagogiques

Les supports pédagogiques sont déposés à l'entrepôt Github. Tous les documents sont consultables depuis l'adresse suivante:

<https://github.com/Hamrita/DT>

## Supports pédagogiques

Les supports pédagogiques sont déposés à l'entrepôt Github. Tous les documents sont consultables depuis l'adresse suivante:

<https://github.com/Hamrita/DT>

## Références bibliographiques

- Roch Ouellet, Yves Nobert, Régis Parent (2016) - Méthodes d'optimisation pour la gestion (Chap 9); Gaëtan Morin, ISBN: 978-2-89632-002-8.
- Bernard W. Taylor III (2006) - Introduction to Management Science (Chap 12), Pearson, ISBN: 13: 978-1-29-209291-1.
- David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams, Jeffrey D. Camm, James J. Cochran, Michael J. Fry, Jeffrey W. Ohlmann (2019) - An Introduction to Management Science- Quantitative Approaches to Decision Making (Chap 13), Cengage, ISBN: 978-1-337-40652-9.

# Table des matières

- 1 Matériels
- 2 Introduction**
- 3 Formulation d'un problème
- 4 Dominance
- 5 L'arbre de décision
- 6 Risque et incertitude

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.



# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:
  - de l'incertitude

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:
  - de l'incertitude
  - un arbitrage à effectuer entre les différentes options possibles

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:
  - de l'incertitude
  - un arbitrage à effectuer entre les différentes options possibles

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:
  - de l'incertitude
  - un arbitrage à effectuer entre les différentes options possibles

Les décisions dans l'entreprise s'imposent souvent:

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:
  - de l'incertitude
  - un arbitrage à effectuer entre les différentes options possibles

Les décisions dans l'entreprise s'imposent souvent:

- Solutionner un problème ponctuel

# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:
  - de l'incertitude
  - un arbitrage à effectuer entre les différentes options possibles

Les décisions dans l'entreprise s'imposent souvent:

- Solutionner un problème ponctuel
- Résoudre des problèmes techniques (production, distribution, commande), financiers (entrée en bourse)



# Introduction

- Prendre une décision, c'est effectuer un **meilleur** choix entre plusieurs **alternatives (actions)** possibles.
- Ce choix se fait selon des **critères** de décisions et est fondé sur les valeurs, les préférences et les objectifs du décideur.
- Dans la décision, il y a un enjeu plus ou moins fort:
  - de l'incertitude
  - un arbitrage à effectuer entre les différentes options possibles

Les décisions dans l'entreprise s'imposent souvent:

- Solutionner un problème ponctuel
- Résoudre des problèmes techniques (production, distribution, commande), financiers (entrée en bourse)
- Saisir une opportunité du lancement d'un nouveau produit

# Introduction

Au sein de l'entreprise, les choix peuvent être opérés à différents niveaux et pour des périodes plus ou moins longues.

# Introduction

Au sein de l'entreprise, les choix peuvent être opérés à différents niveaux et pour des périodes plus ou moins longues.

- Les **décisions stratégiques** dont les conséquences sont à long terme

# Introduction

Au sein de l'entreprise, les choix peuvent être opérés à différents niveaux et pour des périodes plus ou moins longues.

- Les **décisions stratégiques** dont les conséquences sont à long terme
- Les **décisions tactiques** dont les conséquences sont à moyen terme

# Introduction

Au sein de l'entreprise, les choix peuvent être opérés à différents niveaux et pour des périodes plus ou moins longues.

- Les **décisions stratégiques** dont les conséquences sont à long terme
- Les **décisions tactiques** dont les conséquences sont à moyen terme
- Les **décisions opérationnelles** dont les conséquences sont à court terme.

# Introduction

Au sein de l'entreprise, les choix peuvent être opérés à différents niveaux et pour des périodes plus ou moins longues.

- Les **décisions stratégiques** dont les conséquences sont à long terme
- Les **décisions tactiques** dont les conséquences sont à moyen terme
- Les **décisions opérationnelles** dont les conséquences sont à court terme.

Au sein de l'entreprise, les choix peuvent être opérés à différents niveaux et pour des périodes plus ou moins longues.

- Les **décisions stratégiques** dont les conséquences sont à long terme
- Les **décisions tactiques** dont les conséquences sont à moyen terme
- Les **décisions opérationnelles** dont les conséquences sont à court terme.

## Rationalité du décideur

La rationalité caractérise le comportement du décideur face à un choix (l'achat d'un produit, ...).

**décideur rationnel:** s'il préfère A à B et B à C, on peut déduire qu'il préfère A à C.

# Table des matières

- 1 Matériels
- 2 Introduction
- 3 Formulation d'un problème**
- 4 Dominance
- 5 L'arbre de décision
- 6 Risque et incertitude



# Formulation du problème

Un problème de décision est composé de trois éléments:

- $\mathcal{A}$ : l'ensemble des actions (décisions possibles).

# Formulation du problème

Un problème de décision est composé de trois éléments:

- $\mathcal{A}$ : l'ensemble des actions (décisions possibles).
- $E$ : l'ensemble des états de la nature.

# Formulation du problème

Un problème de décision est composé de trois éléments:

- $\mathcal{A}$ : l'ensemble des actions (décisions possibles).
- $E$ : l'ensemble des états de la nature.
- $c(a, e)$ : résultat (profit ou coût) de l'exécution de l'action  $a \in \mathcal{A}$  de l'état de la nature  $e \in E$ .

# Formulation du problème

Un problème de décision est composé de trois éléments:

- $\mathcal{A}$ : l'ensemble des actions (décisions possibles).
- $E$ : l'ensemble des états de la nature.
- $c(a, e)$ : résultat (profit ou coût) de l'exécution de l'action  $a \in \mathcal{A}$  de l'état de la nature  $e \in E$ .

# Formulation du problème

Un problème de décision est composé de trois éléments:

- $\mathcal{A}$ : l'ensemble des actions (décisions possibles).
- $E$ : l'ensemble des états de la nature.
- $c(a, e)$ : résultat (profit ou coût) de l'exécution de l'action  $a \in \mathcal{A}$  de l'état de la nature  $e \in E$ .

$c(a, e)$  est généralement représenté sous la forme d'un tableau appelé **matrice de décision** ou **Payoff table**.

## Exemple 1

*Un investisseur est devant l'achat l'un des trois types de biens immobiliers; immeuble d'appartements, immeuble de bureaux ou un entrepôt. Le profit de l'investisseur dépend des conditions économiques futures (bonnes ou mauvaises). La matrice de décision est donnée comme suit:*

## Exemple 1

*Un investisseur est devant l'achat l'un des trois types de biens immobiliers; immeuble d'appartements, immeuble de bureaux ou un entrepôt. Le profit de l'investisseur dépend des conditions économiques futures (bonnes ou mauvaises). La matrice de décision est donnée comme suit:*

| Actions              | États de la nature |                   |
|----------------------|--------------------|-------------------|
|                      | $e_1$ : Bonnes     | $e_2$ : Mauvaises |
| $a_1$ : Appartements | 50.000             | 30.000            |
| $a_2$ : Bureaux      | 100.000            | -40.000           |
| $a_3$ : Entrepôt     | 30.000             | 10.000            |

$\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3\}$ ,  $E = \{e_1, e_2\}$  et  $c(a_1, e_2) = 30.000$ .

# Table des matières

- 1 Matériels
- 2 Introduction
- 3 Formulation d'un problème
- 4 Dominance**
- 5 L'arbre de décision
- 6 Risque et incertitude



## Définition 1

$a \in \mathcal{A}$  **domine** (strictement)  $b \in \mathcal{A}$ , noté  $A \succsim b$  si:

- $c(a, e) \geq c(b, e) \forall e \in E$ ,

## Définition 1

$a \in \mathcal{A}$  **domine** (strictement)  $b \in \mathcal{A}$ , noté  $A \succsim b$  si:

- $c(a, e) \geq c(b, e) \forall e \in E$ ,
- $\exists e \in E$  tel que  $c(a, e) > c(b, e)$ .

## Définition 1

$a \in \mathcal{A}$  **domine** (strictement)  $b \in \mathcal{A}$ , noté  $A \succsim b$  si:

- $c(a, e) \geq c(b, e) \forall e \in E$ ,
- $\exists e \in E$  tel que  $c(a, e) > c(b, e)$ .

## Définition 1

$a \in \mathcal{A}$  **domine** (strictement)  $b \in \mathcal{A}$ , noté  $A \succsim b$  si:

- $c(a, e) \geq c(b, e) \forall e \in E$ ,
- $\exists e \in E$  tel que  $c(a, e) > c(b, e)$ .

## Remarque

La relation  $\succsim$  est une relation binaire **transitive** et **asymétrique**;

- Transitivité:  $a \succsim b$  et  $b \succsim c \implies a \succsim c$ .
- Asymétrie:  $a \succsim b \not\implies b \succsim a$ .

## Définition 2

$a \in \mathcal{A}$  est **efficace** si elle n'est dominée par aucune autre action de  $\mathcal{A}$ .  
L'ensemble des actions efficace,  $\mathcal{A}^*$  est une partie de  $\mathcal{A}$ ,  $\mathcal{A}^* \subseteq \mathcal{A}$ .

$$\mathcal{A}^* = \{a \in \mathcal{A} : \text{Non } (b \succ a), \forall b \in \mathcal{A}\}$$

## Définition 2

$a \in \mathcal{A}$  est **efficace** si elle n'est dominée par aucune autre action de  $\mathcal{A}$ .  
L'ensemble des actions efficace,  $\mathcal{A}^*$  est une partie de  $\mathcal{A}$ ,  $\mathcal{A}^* \subseteq \mathcal{A}$ .

$$\mathcal{A}^* = \{a \in \mathcal{A} : \text{Non } (b \succ a), \forall b \in \mathcal{A}\}$$

Reprenons l'exemple 1, on a  $(a_2, e_1) \succ (a_1, e_1) \succ (a_3, e_1)$ , mais  $(a_2, e_2) \not\succ (a_1, e_2)$ .

L'ensemble des actions efficaces est l'ensemble  $\mathcal{A}$  car il n'y a aucune action dominante.

## Exemple 2

| Actions | États de la nature |       |       |       |
|---------|--------------------|-------|-------|-------|
|         | $e_1$              | $e_2$ | $e_3$ | $e_4$ |
| $a_1$   | 100                | 100   | 100   | 100   |
| $a_2$   | 90                 | 90    | 80    | 85    |
| $a_3$   | 105                | 70    | 85    | 95    |

$\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3\}$  et  $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$ .

On a  $a_1 \succsim a_2$ , donc  $\mathcal{A}^* = \{a_1, a_3\}$ .

# Table des matières

- 1 Matériels
- 2 Introduction
- 3 Formulation d'un problème
- 4 Dominance
- 5 L'arbre de décision
- 6 Risque et incertitude



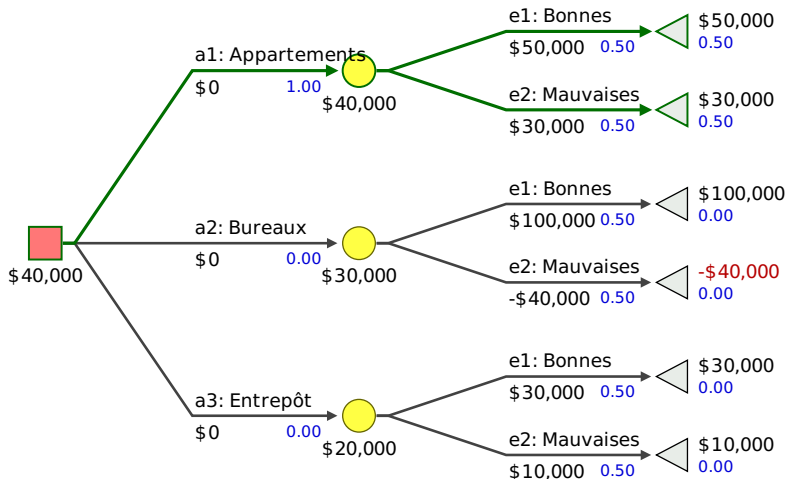
# L'arbre de décision

Un problème de décision peut être représenté par un graphique appelé **arbre de décision** .

□ : un noeud de décision (action).

○ : un noeud d'évènement (état de la nature).

L'arbre de décision de l'exemple 1 est donnée comme suit:



# Table des matières

- 1 Matériels
- 2 Introduction
- 3 Formulation d'un problème
- 4 Dominance
- 5 L'arbre de décision
- 6 Risque et incertitude

# Risque et incertitude

Les notions de **risque** et **incertitude** sont différenciées par l'**existence** ou **non** des probabilités associées aux différents états de la nature.

# Risque et incertitude

Les notions de **risque** et **incertitude** sont différenciées par l'**existence** ou **non** des probabilités associées aux différents états de la nature. Les deux exemples précédents, sont des problèmes dans l'incertain.