

# TD 0 : Modélisation

Recherche opérationnelle S3.

2024

Ce TD d'introduction tente de vous montrer quelques applications pratiques à la recherche opérationnelle, et, par ce biais, de vous faire comprendre ce qu'est la recherche opérationnelle et à quoi elle peut servir. Pour chacun des exercices suivants, le but est de redéfinir mathématiquement le problème posé, quitte à faire des hypothèses ou à simplifier des éléments réels, **de sorte qu'un ordinateur puisse répondre au problème à votre place**. On attend une réponse sous la forme suivante : quelle sont les données en entrée et quelle est la sortie attendue. **Il n'est pas demandé de résoudre le problème**. Il n'existe pas qu'une seule réponse mais certaines se justifient mieux que d'autres. Utilisez tous les outils à votre disposition : graphes, systèmes d'équations et d'inéquations, ensembles, listes, formules booléennes,...

## 1 Modélisations faciles

Les problèmes suivants sont simples à modéliser, dans le sens où ils laissent peu de place à l'interprétation.

### Exercice 1 — *Estimer le risque*

Dans un réseau de télécommunication filaire, combien de câbles, au minimum, doivent être détruits avant que deux utilisateurs, quels qu'ils soient, ne puissent plus communiquer ?

### Exercice 2 — *Jouons un peu*

Résoudre un sudoku.

### Exercice 3 — *Soyons sport*

Pourriez-vous me donner les 5 meilleurs pays aux JO ?

### Exercice 4 — *Peut-on aussi modéliser la bière et les chips ?*

Combien de chaînes dois-je regarder/enregistrer pour voir tous les événements sportifs qui m'intéressent ?

## 2 Modélisations intermédiaires

Les problèmes suivants sont un peu plus difficiles. Il faut, avant de modéliser, vous poser des questions, envisager des possibilités, bref, éviter de foncer tête baissée dans une modélisation qui ne prendrait pas en compte tous les éléments importants à considérer.

### Exercice 5 — *Par où passer ?*

Comment décider où placer les différents panneaux routiers indiquant des villes ?

### Exercice 6 — *En retard ou non ?*

Déterminer si un projet, constitué d'un ensemble de tâches, peut être fini dans les temps avec les ressources données.

**Exercice 7 — *Actualité***

Où placer les forces de l'ordre pour assurer la sécurité d'une foule ?

**Exercice 8 — *Tortue ninja !***

Comment couper une pizza  $n$  fois pour maximiser le nombre de parts résultant ?

**Exercice 9 — *Séquençage génétique***

Connaissant un ensemble de fragments du même ADN, reconstituer l'ADN entier.

### 3 Modélisations difficiles

*Dans les problèmes suivants, on vous donne peu d'information, ce qui ne rend pas la modélisation très simple. En général, la solution est d'aller voir la personne qui vous a posé le problème et de lui poser des questions. On espère que votre chargé de TD va savoir y répondre.*

**Exercice 10 — *Un peu de chimie***

Étant donnée une molécule, déterminer sa forme 3D.

**Exercice 11 — *Transports en commun***

Comment adapter les transports en commun aux fréquentations touristiques d'une ville au cours de l'année ?

**Exercice 12 — *Jusque dans l'espace !***

Le lanceur qui décollera demain va-t-il exploser ?