US331T - Recherche Opérationnelle et Biodiversité

Mis à jour le 25-09-2026

Code : US331T

Unité spécifique de type cours

2 crédits

Responsabilité nationale :
EPN05 - Informatique / Safia KEDAD SIDHOUM

Contact national :

Recherche opérationnelle

2D4P20, 33-1-10, 2 rue Conté
75003 Paris
01 40 27 22 67

secretariat.ro@cnam.fr

Présentation

Objectifs pédagogiques

Le but de l'enseignement est de montrer, à travers l'étude de problème concrets liés à la protection de la biodiversité, l'aide que peut apporter la recherche opérationnelle aux décideurs de ce domaine. Le cours est structuré en 6 projets distincts dont l'objectif est de:

1. donner une idée de ce que les méthodes d'optimisation peuvent apporter aux décideurs en matière de développement durable
2. illustrer différents domaines de la programmation mathématique
3. utiliser un solveur de programmes mathématiques

Compétences

- Comprendre un problème réel et savoir le modéliser par la programmation mathématique,
- Etre capable de le reformuler pour pouvoir le résoudre:
  - Savoir résoudre un problème d'optimisation combinatoire fractionnaire
  - Savoir approximer une fonction concave par une fonction linéaire par morceaux
  - Savoir linéariser un programme quadratique 0-1
  - Savoir linéariser un programme polynomial
- Implémenter le modèle via un langage de modélisation et le résoudre avec des solveurs
- Analyser les solutions obtenues et évaluer les limites du modèle.

Programme

Contenu

- De nombreux pays se sont engagés à stopper la perte de biodiversité dans un avenir proche et ont adoptés pour cela différentes stratégies dont la protection d'aires terrestres et maritimes. Nous verrons comment appliquer la notion de robustesse en programmation mathématique à ce problème.

- Cette fragmentation est reconnue comme étant la principale source ce perte de biodiversité dans les pays industrialisés. Nous verrons comment les méthodes de l'optimisation combinatoire fractionnaire permettent d'aborder cette question.

- La diversité génétique est un des facteurs permettant aux espèces de s'adapter à l'évolution de leur environnement tout particulièrement dans le cadre du changement climatique et des changements globaux. Nous verrons comment l'approximation linéaire par une fonction linéaire par morceaux permet de traiter un problème de conservation de la diversité allélique.

- La gestion durable des forêts garantit leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération sans causer de préjudices à d'autres écosystèmes. Nous verrons comment l'optimisation quadratique en variable 0-1 permet de proposer un modèle d'exploitation de la forêt visant à protéger le mieux possible certaines espèces.

- Le rôle des forêts est essentiel dans la lutte contre les émissions de gaz carbonique : elles capturent du CO_2 pour synthétiser de la biomasse par photosynthèse et émettent du CO_2 par décomposition progressive du bois ou par combustion de ce bois. Nous considérons ici un problème d'exploitation optimale d'un peuplement forestier. Le problème est traité à l'aide de la programmation dynamique.

- La séance est dédiée à l'étude d'un problème de planification durable de rotations culturales, qui consiste à construire, sur un horizon de temps donné, des rotations de cultures et de jachères de sorte à couvrir des demandes saisonnières et à minimiser la surface cultivée. La recherche du modèle (PLNE) se fera de façon interactive. Une instance sera à résoudre en utilisant un langage de modélisation et un solveur de programmation linéaire.

Modalités de validation

- Projet(s)