

# Modéliser et résoudre un problème d'optimisation non-linéaire avec Artelys Knitro

Florian Fontan, Maxime Dufour & Alexandre Marié  
Artelys FRANCE, Paris FRANCE  
{[florian.fontan](mailto:florian.fontan@artelys.com), [maxime.dufour](mailto:maxime.dufour@artelys.com), [alexandre.marie](mailto:alexandre.marie@artelys.com)}@artelys.com

**Mots-clés :** *Recherche opérationnelle, optimisation.*

## Résumé :

Les problèmes rencontrés par les praticiens de la RO, qu'ils soient opérationnels ou à l'occasion d'études technico-économiques, sont généralement complexes et intrinsèquement non linéaires. Le travail de tout bon modélisateur consiste alors à s'abstraire de cette complexité pour faire émerger le problème essentiel, celui dont la résolution dénoue toute la complexité. Un réflexe classique qu'adopte notre communauté est de linéariser le problème afin de bénéficier de tous les outils théoriques (dualité, analyse de sensibilité, post-optimalité) et pratiques (des algorithmes performants qui convergent) que nous offre la programmation linéaire. C'est bien souvent une excellente approche !

Il convient néanmoins d'être familier avec les méthodes d'optimisation non-linéaires pour justifier cette démarche et éviter qu'elle ne soit systématique (nous avons naturellement tendance à choisir les outils que nous maîtrisons le plus). En effet, dans de nombreux cas, le problème peut être résolu efficacement directement sans linéarisation en utilisant les méthodes et outils adaptés.

Ce tutoriel présentera donc quelques exemples de problèmes non-linéaires, généralement résolus à l'aide d'une relaxation linéaire, pour lesquels une approche directe s'avère pourtant plus pertinente. Les méthodes et outils utilisés pour les résoudre seront discutés.

Ce tutoriel s'adresse à un public familier de la combinatoire et de la programmation linéaire. L'accent sera mis sur la pratique, à travers différents exemples qui seront implémentés, par les participants, dans un notebook Python en utilisant le solveur Artelys Knitro (<https://www.artelys.com/fr/solveurs/knitro/>). Le but de ce tutoriel est de permettre aux participants, lorsqu'ils seront confrontés à un problème non-linéaire, d'identifier à quel type de problème non-linéaire il correspond, quelles sont les méthodes et outils adaptés pour le résoudre, et comment s'en servir.