

Exemple de problème non linéaire

Les exemples de [problèmes non linéaires](#) sont tellement nombreux qu'il est impossible de donner un exemple typique. Celui qui suit n'est qu'un parmi d'autres.

Le fichier EXCEL est disponible , c'est [nolinear.XLS](#)

Mise en place du problème

Un entrepreneur dispose de 3 machines qui se répartissent la production de 3 types de pièces A, B et C. Chaque pièce possède un temps de fabrication différent suivant la machine où elle est fabriquée . De plus, chaque machine a un temps limites de fonctionnement au dessus duquel elle ne peut plus produire. Et pour corser le tout, le prix de vente des pièces A,B et C diminue avec la quantité produite. Le but est toujours de répartir au mieux la fabrication des différentes pièces sur les machines pour maximiser le bénéfice.

- Le prix de vente de la pièce A est $81 - q_A/20$
- Le prix de vente de la pièce B est $90 - q_B/10$
- Le prix de vente de la pièce C est $85 - q_C/10$

La feuille de calcul EXCEL correspondant au problème peut être mise sous cette forme :

| | machine 1 | machine 2 | machine 3 | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|---|
| pièce A | 1 | 6 | 0 | | |
| pièce B | 1 | 2 | 3 | | |
| pièce C | 1 | 3 | 1 | | |
| temp / mach | 0 | 0 | 0 | | |
| temps max | 100 | 450 | 150 | | |
| | | | | | |
| | quantité | valeur | | | |
| pièce A | 0 | 81 | | | |
| pièce B | 0 | 90 | | bénéfice | 0 |
| pièce C | 0 | 85 | | | |

- La [cellule cible](#) est celle contenant la valeur du bénéfice (cellule bleue).
- Les [cellules variables](#) sont les quantités respectives de pièces A,B et C (cellules grises).
- Les [contraintes](#) sont les temps maximum de fonctionnement des machines (cellules rouges).

Le problème est bien non-linéaire puisque le bénéfice est égal à $q_A*(81 - q_A/20) + q_B*(90 - q_B/20) + q_C*(85 - q_C/20)$.

Résolution

La résolution est immédiate :

| | machine 1 | machine 2 | machine 3 | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|------|
| pièce A | 1 | 6 | 0 | | |
| pièce B | 1 | 2 | 3 | | |
| pièce C | 1 | 3 | 1 | | |
| temp / mach | 100 | 350 | 150 | | |
| temps max | 100 | 450 | 150 | | |
| | | | | | |
| | quantité | valeur | | | |
| pièce A | 30 | 79,5 | | | |
| pièce B | 40 | 86 | | bénéfice | 8285 |
| pièce C | 30 | 82 | | | |