1 Objectif : Responsable commercial

Le responsable commercial cherche à équilibrer le nombre d'unités de A, B, C (famille 1) et D, E, F (famille 2) afin que ces deux familles contiennent le même nombre d'unités (à ϵ unité(s) prés).
En prennant en compte les contraintes définies avant et en ajoutant une nouvelle contrainte d'équilibre entre les deux familles de produits on se rend compte que la meilleure solution sera de ne rien produire. Cette solution n'est pas avantageuse. On introduit par conséquent une autre contrainte - nous allons essayer d'équilibrer les familles de produits tout en conservant un bénéfice maximal.

1.1 Modélisation

Soient :
- n_A le nombre de produits A usinés.
- n_B le nombre de produits B usinés.
- n_C le nombre de produits C usinés.
- n_D le nombre de produits D usinés.
- n_E le nombre de produits E usinés.
- n_F le nombre de produits F usinés.

Pour étudier l'équilibre entre les deux familles des produits on définira une fonction qui sera égale à la différence entre les quantités des produits provenant des deux familles, soit :

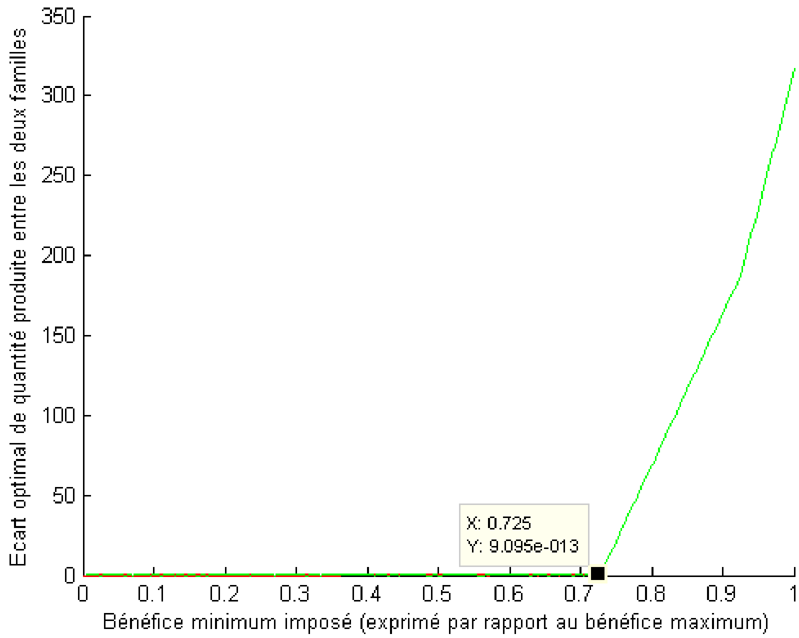
$$F = (n_A + n_B + n_C) - (n_D + n_E + n_F)$$

La contrainte sur l'équilibre va se traduire par l'essai de minimiser la fonction F, c'est à dire :

$$\begin{aligned} |F| &\leq \epsilon \\ \Leftrightarrow -\epsilon \leq F &\leq \epsilon \\ \Leftrightarrow -\epsilon \leq (n_A + n_B + n_C) - (n_D + n_E + n_F) &\leq \epsilon \\ Avec \quad &\epsilon \to 0. \end{aligned}$$

1.2 Décisions

Comme on a spécifié précedemment, on va essayer en même temps de maximiser le bénéfice obtenu. On va procéder de la manière suivante :
- Nous fixons un certain bénéfice à atteindre
- Pour le bénéfice choisi, nous essayons de minimiser F.



Pour rester toujours dans une programmmation monocritère on va repeter cette démarche un certain nombre de fois (pour des pourcentages différentes du benefice). Nous pouvons donc tracer une courbe représentant la valeur de F en fonction du bénéfice atteint. L'interprétation de cette courbe nous permettra de trouver le meilleur compromis.
Pour s'approcher de l'équilibre on utilise la fonction linprog de Matlab de la manière suivante :

$$linprog(F, [infEqConstraints; -Earnings], [infEqValues; -b]);$$

F correspond à notre fonction qu'on essaie de minimiser. [infEqConstraints ;-Earnings] et [infEqValues ;-b] sont les matrices qui modelisent la prise en compte de toutes les contraintes générales auxquelles on a ajouté la contrainte de s'approcher d'un certain benefice. Pour obtenir une valeur de F qui s'approche de 0 on va effectuer deux appels de linprog : un en utilisant la fonction F et un en utilisant la fonction -F. Les contraintes restent les mêmes pour les deux appels.
On obtient le graphe suivant :

La courbe verte correspond aux valeurs minimales de F et la courbe rouge les valeurs minimales de -F. On observe dès le début qu'on peut approcher les deux de 0 pour des différentes valeurs du benefice ; c'est à dire qu'on arrive à avoir un équilibre les benefices respectifs. Au bout d'un moment les deux courbes commencent à s'écarter et donc on n'est plus à l'équilibre. Le point où il y a cette rupture correspond au meilleur rapport entre les deux contraintes (l'équilibre et le benefice obtenu). Le meilleur compromis est donc obtenu autour de 72.5% du benefice maximum. L'écart entre les deux familles de produits est : $9.095 * 10^{-13}$ ce qui est tres proche de 0 et donc en conformité avec notre objectif. Les quantités de production pour chaque produit sont les suivantes :

- n_A = 0,8888
- n_B = 114,9102
- n_C = 60,2321
- n_D = 0,2537
- n_E = 148,7430
- n_F = 27,0343

Le benefice obtenu est de 7646,575 unités monétaires.