Tutorat de Recherche Opérationnelle

Optimisation avec Lindo

Petit Projet

|  |
| --- |
| Compte rendu de la première séance décrivant la modélisation proposée |

Laplace Jordan

Sauvage Maxime

[**Introduction**](#_ildtp4u5xtsw)2

[**1. Étude des facteurs limitant**](#_5tq0i37369mg)3

[**2. Étude des matières premières**](#_qsgjzzm63xma)4

[2.1. Utilisations des matières premières](#_8wncrwgtviab) 4

[2.2. Seuil d’achat des matières premières](#_so06689mux1q) 4

[**3. Étude de la capacité de production**](#_gjdsqvjonvwo)5

[3.1. Les heures supplémentaires](#_ggg3kvuokzj5) 5

[3.2. La réduction du temps de travail](#_icvypzu8e3t5) 5

[3.3. Investissement pour augmenter la capacité de production](#_xcx0zpd08cls) 7

[**4. Prix de vente de P1**](#_97ufqojsnd2f)8

[4.1. Intérêt de l’augmentation du prix de vente des produits P1](#_tnkfljlzqf64) 8

[4.2. Étude du prix de P1S](#_nc1nj6kkapkn) 9

[**Conclusion**](#_9nglg3q7bm6n)10

# **Introduction**

La société GIS produit deux gammes de parfums différentes, cependant ces produits peuvent être obtenus en qualité standard ou en qualité luxe par un processus de transformation. Le but de ce projet est d’étudier les coûts de production des deux gammes de parfums en prenant en compte la possibilité de transformation du produit standard en produit de luxe afin que l’entreprise puisse réaliser un maximum de profit.

Lors de la première séance nous avons élaboré le programme linéaire associé au problème de production de l’entreprise, dans les séances suivantes l’objectif est de perturber ce modèle en modifiant les variables d’entrées qui sont liées aux données de l’énoncé afin de connaître différentes alternatives de production en fonction des heures et des matières premières disponibles.

# 1. Étude des facteurs limitant

Les facteurs limitants sont les contraintes liées à la matière première, le nombre d’heures disponibles sans coût et le nombre de P1L qu’il est possible de produire.

En effet si nous augmentons la limite de ces contraintes, la solution de la fonction objective sera plus élevée, ainsi nous pouvons dire que ce sont des facteurs limitants car elles sont soumises à des contraintes serrées qui empêchent de la société GIS de faire du profit supplémentaire.

Par exemple augmenter le nombre de matières premières permettrait de produire plus de P1S et P2S. Avoir plus d’heure sans coût où des heures supplémentaires moins chères rendraient le nombre de P2L plus important Enfin en limitant moins le nombre de P1L nous produirons plus de PL1 à la place des P2L.

# 2. Étude **des matières premières**

## 2.1. Utilisations des matières premières

Nous savons que la société GIS peut disposer de 40 000 d’unités de matières premières. Cependant la résolution de du problème linéaire nous a révélé que la contrainte liée aux matières premières est serrée, en effet lors de la production, selon le modèle proposée, la quantitée de matières premières utilisées atteint les 40 000.

## 2.2. Seuil d’achat des matières premières

A ce prix nous achetons les matières de premières, en effet l’entreprise reste rentable jusqu’à un prix de 42 eurosGIS.

A partir de 43 eurosGIS, nous ne gagnons plus rien et il n’est donc plus rentable d’acheter des matières premières auprès de ce fournisseur. Nous résumons les choix en fonction du prix des matières premières dans le tableau suivant :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Prix d’une unité de matière première | Gain en fonction du prix | Explication |
| [-inf ,42] | 42 - prix de la matière 1er | Nous sommes rentables tant que le coût d’une unité de matières premières n'excède pas 42 eurosGIS. |
| [43, inf] | 0 eurosGIS | L’achat de matières n’est plus rentable au-delà de 43 euroGIS. |

# 3. Étude de la capacité de production

## **3.1. Les heures supplémentaires**

Nous n’utilisons en priorité les heures “gratuite” pour produire nos produits de base P1S et P2S. Ensuite nous produisons les produits de luxe avec les heures restantes.

Donc, nous ne faisons pas appel aux heures supplémentaires. en effet elles ne sont pas assez rentables pour produire les produits de luxe, c’est ce que nous allons voir dans cette analyse.

À l’aide de la résolution du programme linéaire, nous avons vu que la contrainte liée aux produits P1L et que la contrainte liée aux matières premières étaient serrées. Ainsi prendre des heures supplémentaires nous permet seulement de produire des produits P2L. Or ce dernier est vendu 14 euroGIS et nous coûte 14 euroGIS à produire avec des heures supplémentaires ce qui n’est donc pas pertinent en terme de production et de profitabilité.

## **3.2. La réduction du temps de travail**

Nous nous sommes penchés sur la réduction du temps de travail afin de pouvoir faire appel aux heures supplémentaires afin d’étudier l’impact sur la production. Pour cela nous avons réalisé un tableau synthétisant notre étude sur le sujet.

Ce tableau est composé de trois colonnes.Main d’oeuvre contient l’intervalle de valeur des heures disponibles, prix dual donne les euroGIS gagnés pour chaque ajout d’heure dans l’intervalle. A l’inverse chaque heure retirée dans l’intervalle fait perdre les euroGIS présent dans la case prix dual associée. Explication est la colonne qui présente l’explication en lien avec le prix dual associé à l’intervalle.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Main d’oeuvre | Prix dual | Explication |
| [0 ,39999] | 4 | Chaque heure en moins nous fais perdre 4 euroGIS. Nous devons remplacer l’heure perdue par une heure supplémentaire à 4eurosGis. Nous produisons des P1S et P2S lors de cette période. |
| [40000 ,57999] | 2.3 | Chaque heure en moins nous fais perdre 2.3 euroGIS. Nous produisons des P1L lors de cette période. |
| [58000, 377999] | 2 | Chaque heure en moins nous fait perdre 2 euroGIS et nous produisons des P2L supplémentaires. |
| [377999,inf] | 0 | Nous n’utilisons plus les heures supplémentaires car nous n’avons plus de P2S pour produire nos P2L. |

## 

## **3.3. Investissement pour augmenter la capacité de production**

Nous allons maintenant étudier la possibilité d’investir 1 000 000 d’euroGIS, cela augmente la capacité de 100 000 heures mais entraîne une augmentation des coûts fixes de 20 000 euroGIS par an.

Nous sommes donc dans l’intervalle [58 000,377 999] par rapport au tableau précédent. Cela signifie que pour chaque heure supplémentaire nous gagnons 2 euroGIS. Il en résulte de cet investissement que nous gagnons 200 000 euroGIS supplémentaires, en tenant compte des 20 000 euroGIS de coût supplémentaire, il nous reste 180 000 euroGIS de résultat supplémentaire.

Comme nous gagnons des euroGIS supplémentaire par rapport à une production sans investissement nous cherchons maintenant à savoir combien d’années seront nécessairespour rembourser un tel investissement en tentant compte du taux d’actualisation et la méthode d’actualisation : avec les années par par rapport à l’année actuel. Par exemple l’année actuelle c’est n = 0, l’année suivante n = 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Années | Calcul du reste à rembourser | Remboursement |
| 1 | 1 000 000 - 180 000 | 820 000 |
| 2 | 820 000 - 180 000 | 656 363 |
| 3 | 656 363 - 180 000 | 507 603 |
| 4 | 507 603 - 180 000 | 372 366 |
| 5 | 372 366 - 180 000 | 249 424 |
| 6 | 249 424 - 180 000 | 137 658 |
| 7 | 137 658 - 180 000 | 36 053 |
| 8 | 36 053 - 180 000 | -56 315 |

D’après ce tableau récapitulant les remboursements, nous pouvons voir que l’investissement est remboursé durant la 7e année.

Cette possibilité d’investissement est donc envisageable si nous sommes sûrs des résultats durant les 6 prochaines années.

# 4. Prix de vente de P1

## **4.1. Intérêt de l’augmentation du prix de vente des produits P1**

Comme vue précédemment et d’après la sortie lindo ci-dessous, on remarque que la contrainte sur le nombre maximum de P1L est serrée. De plus on en déduit qu’il est plus rentable de transformer un P1S en P1L. En effet la vente brute de P1S et moins rentable que la vente de PL1 malgré la contrainte sur le nombre d’heures nécessaires à la transformation du P1S.

Le prix des produits P1 dépend avant tout de la réalité du marché. En effet, multiplier le prix de vente des produits P1 augmenterait significativement nos bénéfices mais une telle augmentation n’est pas réaliste. De plus, il est important de constater que si nous augmentons le prix de vente de P1S seulement, à partir d’un certain seuil, il serait plus rentable de produire des P2L à la place des P1L. En effet produire un P1L nécessite un P1S, si le prix du P1S augmente alors la rentabilité du P1L diminue.

|  |
| --- |
| Variable Value Reduced Cost  P1S 120000.0 0.000000  P1L 6000.000 0.000000  P2S 160000.0 0.000000  P2L 11000.00 0.000000  M 40000.00 0.000000  HEURESUP 0.000000 2.000000  HEURE 80000.00 0.000000  Row Slack or Surplus Dual Price  1 686000.0 1.000000  2 0.000000 19.00000  3 0.000000 24.00000  4 0.000000 13.00000  5 0.000000 2.000000  6 40000.00 0.000000  7 40000.00 0.000000  8 0.000000 2.000000  9 0.000000 1.000000  10 114000.0 0.000000  11 149000.0 0.000000 |

## 4.2. Étude du prix de P1S

Nous avons choisi de présenter l’analyse du prix de vente des produits P1S sous la forme d’un tableau récapitulatif disposé ci-dessous.

|  |  |
| --- | --- |
| Prix de vente | Explication |
| [0,2.7776] | Vendre des P1S n’est plus rentable. Nous utilisons les heures de travails supplémentaires pour produire en priorité des P2L et P1L. De plus la contrainte sur les matières premières n’est plus serrée. |
| [2.7777,7] | Utilisation des P1S pour faire des P1L en priorité. |
| [8,inf] | Nous ne produisons plus de P1L car pas assez rentable. Vendre les P1S sans les transformer et produire des P2L avec les heures restantes est plus rentable. |

# Conclusion

Lors de ce second rapport nous avons analysé les conséquences liées à la modification de certaines variables dans un modèle. En effet, nous avons étudié les impacts liés l’ajout de nouveau fournisseur de matières premières, de la baisse du temps de travail “gratuit” ou encore de la modification du prix de vente des produit P1S et P1L.

Ainsi, nous nous sommes rendu compte qu’une simple modification d’une variable peut entraîner une modification drastique de notre modèle. Ceci nous permet de nous rendre compte de l'intérêt de la discipline de Recherche Opérationnelle.