

Rapport de DM Répartition de marché

Table des matières

1. Rappel du sujet.....	3
2. Difficulté.....	3
3. Choix des paramètres.....	3
3.1 Paramètres initiaux.....	3
3.2 Paramètres intermédiaires.....	4
4. Choix des variables.....	4
4.1 Variables initiales.....	4
4.2 Variables intermédiaires.....	4
5. Question 1.....	5
5.1 L'objectif.....	5
5.2 Les contraintes.....	5
5.3 Le résultat.....	5
6. Question 2.1.....	5
6.1 L'objectif.....	5
6.2 Les contraintes.....	5
6.3 Le résultat.....	6
7. Question 2.2.....	6
7.1 L'objectif.....	6
7.2 Les contraintes.....	6
7.3 Le résultat.....	6
Annexe.....	7

1. Rappel du sujet

Une importante entreprise a deux divisions D1 et D2. Elle fournit des détaillants en huiles et en spiritueux.

Elle désire associer chacun des détaillants soit à D1 soit à D2. Autant que faire se peut, cette répartition des détaillants doit être faite de telle sorte que D1 contrôle 40% du marché et D2 les 60% restants. Les détaillants sont listés ci-dessous de M1 à M23. À chacun de ces détaillants correspond une estimation de marché. Les détaillants de M1 à M8 appartiennent à la région 1 ; les détaillants de M9 à M18 sont en région 2 ; les autres en région 3. On range les détaillants en catégorie A ou B suivant leur perspective de croissance. Chaque détaillant dispose d'un certain nombre de points de vente. On souhaite que la répartition des détaillants entre les deux divisions respecte le rapport 40/60 sur tous les critères suivants :

1. le nombre total de points de vente
2. le marché total des spiritueux
3. le marché de l'huile dans chaque région
4. le nombre de détaillants pour chaque catégorie.

On tolère une marge de $\pm 5\%$ dans le rapport 40/60. En d'autres termes, on autorise le rapport à varier entre 35/65 et 45/55.

Le fichier `repartition_marche.data` fournit est utilisé et n'a pas été modifié.

Aucun ensemble autre que `DETAILLANTS`, `REGIONS` ou `CATEGORIES` n'a donc été défini.

Le solveur utilisé est `gurobi`.

Toutes les questions ont été faites.

2. Difficulté

La principale difficulté se trouve dans la deuxième partie du devoir.

Si on utilise le solveur `gurobi`, la minimisation d'une variation ou d'une somme de variations en valeur absolue ne peut pas se faire à l'aide de la fonction `abs()` car l'objectif ne serait pas linéaire.

La solution consiste à n'avoir que des bornes positives et deux contraintes par critère.

L'une des contraintes s'assurerait que le rapport est inférieur à $0.4 + \text{la valeur de la borne associée au critère}$ et l'autre que le rapport soit supérieur à $0.4 - \text{la valeur de cette même borne}$.

3. Choix des paramètres

3.1 Paramètres initiaux

Chaque détaillants :

- est présent dans une région
- dispose d'un certain nombre de points de vente
- est estimé sur les marchés de l'huile et des spiritueux
- appartient à une catégorie

C'est pourquoi les cinq paramètres initiaux (`region`, `huile`, `nb_pts_vente`, `spiritueux` et `categorie`) sont tous indexés par détaillant.

Les paramètres `region` et `categorie` sont des symboles alors que les autres sont des entiers positifs.

3.2 Paramètres intermédiaires

Les paramètres nb_pts_vente_total, spiritueux_total, huile_total et détaillants_total ne sont pas strictement nécessaires mais ont été ajoutés pour faciliter la lecture et la compréhension du modèle. Leurs valeurs sont calculées à partir de celles des paramètres initiaux.

Le paramètre huile_total est indexé par région et détaillants_total par catégorie.

Ces paramètres représentent :

- le nombre total de points de vente
- le chiffre total du marché des spiritueux
- les chiffres totaux du marché de l'huile pour chaque région
- les nombres totaux de détaillants pour chaque catégorie

4. Choix des variables

4.1 Variables initiales

La première variable, appartient_a_D1, est un binaire et indexée par détaillant.

Si le détaillant appartient à la division D1 alors la valeur associée est 1.

Si il n'appartient pas à la division D1 (et donc appartient à la division D2) alors cette valeur est 0.

On trouve ensuite plusieurs variables (borne_nb_pts_vente, borne_spiritueux, borne_huile, borne_détaillants et borne_sup) définissant des bornes positives allant de 0 à 0,05 (de + 0 à + 5 %). Ces bornes seront nécessaires pour définir les différentes contraintes.

La variable borne_huile est indexée par région et borne_détaillants par catégorie.

La variable borne_sup n'est utile que pour la question 2.2.

4.2 Variables intermédiaires

Comme pour les paramètres, ces variables ont été ajoutées pour faciliter la lecture et la compréhension du modèle.

Leurs valeurs sont calculées à partir de celles d'autres variables et paramètres.

Les variables huile_D1 et rapport_huile_D1 sont indexées par région, détaillants_D1 et rapport_détaillants_D1 sont indexées par catégorie.

Ces variables représentent :

- le nombre de points de ventes appartenant à la division D1
- le chiffre du marché des spiritueux appartenant à la division D1
- les chiffres du marché de l'huile appartenant à la division D1 pour chaque région
- les nombres de détaillants appartenant à la division D1 pour chaque catégorie
- le pourcentage de points de ventes appartenant à la division D1
- le pourcentage du marché des spiritueux appartenant à la division D1
- les pourcentages du marché de l'huile appartenant à la division D1 pour chaque région
- les pourcentages de détaillants appartenant à la division D1 pour chaque catégorie
- la somme de toutes les bornes définies (exceptée la borne supérieure)

5. Question 1

5.1 L'objectif

Cette question n'en a pas réellement besoin.
C'est pourquoi l'objectif utilisé (inutile) consiste à maximiser une constante.
Mais on aurait pu tout aussi bien s'en passer.

5.2 Les contraintes

Les contraintes utilisées sont les suivantes :

- nb_pts_vente_min et nb_pts_vente_max
- spiritueux_min et spiritueux_max
- huile_par_region_min et huile_par_region_max, indexées par région
- détaillants_par_categorie_min et détaillants_par_categorie_max, indexées par catégorie

Elles servent à faire respecter le rapport 40/60 (à + ou – 5 % près) sur les quatre critères définis dans le sujet.

5.3 Le résultat

Gurobi 6.0.2: optimal solution; objective 1
plus 7 simplex iterations for intbasis
ampl: display appartient_a_D1;
appartient_a_D1 [*] :=
M1 0 M12 0 M15 1 M18 0 M20 0 M23 1 M5 0 M8 0
M10 0 M13 0 M16 1 M19 0 M21 0 M3 1 M6 0 M9 1
M11 1 M14 1 M17 0 M2 1 M22 0 M4 0 M7 1
;

6. Question 2.1

6.1 L'objectif

Il s'agit de minimiser la somme des variations vis-à-vis du rapport 40/60 en valeur absolue.
Dans notre modèle, cela revient à minimiser la variable correspondant à la somme de toutes les bornes (exceptée la borne supérieure).

6.2 Les contraintes

Elles sont les mêmes que celles utilisées pour la question 1.

6.3 Le résultat

Gurobi 6.0.2: optimal solution; objective 0.05297617969
3179 simplex iterations
559 branch-and-cut nodes
plus 5 simplex iterations for intbasis
ampl: display appartient_a_D1;
appartient_a_D1 [*] :=
M1 1 M12 0 M15 0 M18 1 M20 0 M23 0 M5 0 M8 0
M10 0 M13 0 M16 1 M19 0 M21 1 M3 1 M6 0 M9 0
M11 1 M14 0 M17 0 M2 1 M22 1 M4 1 M7 0
;

7. Question 2.2

7.1 L'objectif

Il s'agit de minimiser la variation maximale en valeur absolue vis-à-vis du rapport 40/60.
Dans notre modèle, cela revient à minimiser la variable correspondant à la borne supérieure.

7.2 Les contraintes

Elles sont les mêmes que pour les deux questions précédentes, auxquelles on ajoute les quatre contraintes suivantes :

- borne_sup_1
- borne_sup_2
- borne_sup_3, indexée par région
- borne_sup_4, indexée par catégorie

Les contraintes ajoutées servent à s'assurer que la borne supérieure soit bien supérieure à toutes les autres bornes.

Il est inutile de chercher à ajouter d'autres contraintes visant à encadrer la borne supérieure.
En effet, puisqu'il s'agit d'un objectif de minimisation, on est sur d'obtenir l'une des solutions réalisables ayant la plus petite borne supérieure possible.

7.3 Le résultat

Gurobi 6.0.2: optimal solution; objective 0.025
81 simplex iterations
plus 6 simplex iterations for intbasis
ampl: display appartient_a_D1;
appartient_a_D1 [*] :=
M1 1 M12 1 M15 0 M18 0 M20 0 M23 0 M5 0 M8 0
M10 1 M13 1 M16 0 M19 0 M21 1 M3 0 M6 1 M9 0
M11 0 M14 0 M17 1 M2 0 M22 1 M4 0 M7 1
;

Annexe

(repartition_marche.ampl)

```

/*Réinitialisation*/
reset;

/*Choix du solveur*/
option solver gurobi;

## Déclaration des ensembles

set DETAILLANTS;
set REGIONS;
set CATEGORIES;

## Déclaration des paramètres

/*Paramètres initiaux*/
param region{DETAILLANTS} symbolic in REGIONS;
param huile{DETAILLANTS} >= 0;
param nb_pts_vente{DETAILLANTS} >= 0;
param spiritueux{DETAILLANTS} >= 0;
param categorie{DETAILLANTS} symbolic in CATEGORIES;

/*Paramètres intermédiaires*/
param nb_pts_vente_total = sum{d in DETAILLANTS} nb_pts_vente[d];
param spiritueux_total = sum{d in DETAILLANTS} spiritueux[d];
param huile_total{r in REGIONS} = sum{d in DETAILLANTS : region[d] = r} huile[d];
param detaillants_total{c in CATEGORIES} = sum{d in DETAILLANTS : categorie[d] = c} 1;

## Déclaration des variables

/*Variables initiales*/
var appartient_a_D1{DETAILLANTS} binary;

var borne_nb_pts_vente >= 0, <= 0.05;
var borne_spiritueux >= 0, <= 0.05;
var borne_huile{REGIONS} >= 0, <= 0.05;
var borne_detaillants{CATEGORIES} >= 0, <= 0.05;

var borne_sup >=0, <= 0.05;

/*Variables intermédiaires*/
var nb_pts_vente_D1 = sum{d in DETAILLANTS} appartient_a_D1[d] * nb_pts_vente[d];
var spiritueux_D1 = sum{d in DETAILLANTS} appartient_a_D1[d] * spiritueux[d];
var huile_D1{r in REGIONS} = sum{d in DETAILLANTS : region[d] = r} appartient_a_D1[d]
                                * huile[d];
var detaillants_D1{c in CATEGORIES} = sum{d in DETAILLANTS : categorie[d] = c}
                                appartient_a_D1[d];

```

```

var rapport_nb_pts_vente_D1 = nb_pts_vente_D1 / nb_pts_vente_total;
var rapport_spiritueux_D1 = spiritueux_D1 / spiritueux_total;
var rapport_huile_D1 {r in REGIONS} = huile_D1[r] / huile_total[r];
var rapport_detaillants_D1 {c in CATEGORIES} = detaillants_D1[c] / detaillants_total[c];

var somme_bornes = borne_nb_pts_vente + borne_spiritueux + sum{r in REGIONS}
                  borne_huile[r] + sum{c in CATEGORIES} borne_detaillants[c];

## Objectif

/*Objectif de la question 1*/
#maximize inutile :
#      1;

/*Objectif de la question 2.1*/
minimize somme_variation_vabs :
    somme_bornes;

/*Objectif de la question 2.2*/
#minimize variation_max_vabs :
#      borne_sup;

## Contraintes

/*Contraintes liées au nombre de points de vente de la division D1*/
subject to nb_pts_vente_min :
    rapport_nb_pts_vente_D1 >= 0.40 - borne_nb_pts_vente;

subject to nb_pts_vente_max :
    rapport_nb_pts_vente_D1 <= 0.40 + borne_nb_pts_vente;

/*Contraintes liées au marché des spiritueux de la division D1*/
subject to spiritueux_min :
    rapport_spiritueux_D1 >= 0.40 - borne_spiritueux;

subject to spiritueux_max :
    rapport_spiritueux_D1 <= 0.40 + borne_spiritueux;

/*Contraintes liées au marché de l'huile par région de la division D1*/
subject to huile__par_region_min {r in REGIONS} :
    rapport_huile_D1[r] >= 0.40 - borne_huile[r];

subject to huile_par_region_max {r in REGIONS} :
    rapport_huile_D1[r] <= 0.40 + borne_huile[r];

```

```

/*Contraintes liées au nombre de détaillants par catégorie de la division D1*/
subject to detaillants_par_categorie_min{c in CATEGORIES} :
    rapport_detaillants_D1[c] >= 0.40 - borne_detaillants[c];

subject to detaillants_par_categorie_max{c in CATEGORIES} :
    rapport_detaillants_D1[c] <= 0.40 + borne_detaillants[c];

/*Contraintes liées à la borne supérieure*/
subject to borne_sup_1 :
    borne_sup >= borne_nb_pts_vente;
subject to borne_sup_2 :
    borne_sup >= borne_spiritueux;
subject to borne_sup_3 {r in REGIONS} :
    borne_sup >= borne_huile[r];
subject to borne_sup_4 {c in CATEGORIES} :
    borne_sup >= borne_detaillants[c];

```