

Ce problème est fortement inspiré d'un sujet énoncé dans le livre *Model Building in Mathematical Programming* de H. P. Williams, publié chez Wiley en 1991. Il s'agit d'écrire et de résoudre un programme linéaire en variables binaires. Ce problème est intéressant parce qu'il montre une approche permettant de concilier différents objectifs potentiellement contradictoires.

1 Répartition d'un marché

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.

Question 1. Trouver une solution réalisable.

Question 2. Si plusieurs solutions sont réalisables, on peut optimiser l'un des objectifs

1. minimiser la somme des variations vis-à-vis du rapport 40/60 en valeur absolue
2. minimiser la variation maximale en valeur absolue vis-à-vis du rapport 40/60.

Région 1				
détaillant	marché de l'huile	nombre de points de vente	marché des spiritueux	catégorie
M1	9	11	34	A
M2	13	47	411	A
M3	14	44	82	A
M4	17	25	157	B
M5	18	10	5	A
M6	19	26	183	A
M7	23	26	14	B
M8	21	54	215	B

Région 2				
détaillant	marché de l'huile	nombre de points de vente	marché des spiritueux	catégorie
M9	9	18	102	B
M10	11	51	21	A
M11	17	20	54	B
M12	18	105	0	B
M13	18	7	6	B
M14	17	16	96	B
M15	22	34	118	A
M16	24	100	112	B
M17	36	50	535	B
M18	43	21	8	B

Région 3				
détaillant	marché de l'huile	nombre de points de vente	marché des spiritueux	catégorie
M19	6	11	53	B
M20	15	19	28	A
M21	15	14	69	B
M22	25	10	65	B
M23	39	11	27	B

Remarque. Le langage AMPL fournit des éléments qui permettent de rentrer les paramètres de ce problème quasiment sous la forme donnée dans l'énoncé.

Travail demandé

Vous travaillerez obligatoirement en binôme pour ce projet. Vous rendrez un rapport au format papier (évitez les polices d'écriture fantaisistes, choisissez une police classique comme times). Le

rapport n'est pas une suite de listings en AMPL. Le rapport attendu met l'accent sur la phase de modélisation, c'est-à-dire :

- le choix des variables, leur sens précis
- les hypothèses faites, au cas où le sujet contiendrait des imprécisions, ou pourrait être interprété de plusieurs façons
- en annexe, le code AMPL, commenté (sens des variables, des contraintes, ...)

Le rapport mettra bien en évidence le travail réalisé (quelles questions ont été faites), les difficultés rencontrées, les problèmes non résolus, ...

Vous êtes censé faire (au moins) la question 1, et l'un des deux points de la question 2. Pour chaque question, vous indiquerez la solution que vous obtenez. Vous pouvez choisir d'utiliser ou non le fichier `repartition_marche.data`. Si vous choisissez de l'utiliser, indiquez-le clairement dans votre rapport, et ne modifiez pas le fichier.

Pour terminer, ce travail comptera pour un quart de la note de TP. Des questions sur le DM seront également présentes dans l'examen de fin de semestre.

Le rapport sera à rendre à votre enseignant de TD lors du TD de la semaine du 9 Novembre. Tout retard sera sanctionné dans la note (1 point par jour de retard). N'attendez pas la dernière minute pour rédiger votre rapport. Bon courage.