

Utiliser Excel pour résoudre des problèmes de programmation linéaire

La technologie peut être utilisée pour résoudre un système d'équations une fois que les contraintes et la fonction objectif ont été définies. Excel a un complément appelé le Solveur qui peut être utilisé pour résoudre des systèmes d'équations ou d'inégalités.

Considérez ce problème :

Exemple: Une société envisage de construire un maximum de 11 nouveaux magasins dans une grande ville. Ils construiront ces magasins dans l'une des trois tailles pour chaque emplacement - un dépanneur (ouvert 24 heures sur 24), un magasin standard et un magasin à services étendus. Le dépanneur nécessite 4,125 millions de dollars pour être construit et 30 employés pour fonctionner. Le magasin standard nécessite 8,25 millions de dollars pour être construit et 15 employés pour fonctionner. Le magasin à services étendus nécessite 12,375 millions de dollars pour sa construction et 45 employés pour son fonctionnement. La société peut consacrer 82,5 millions de dollars en capital de construction et 300 employés au personnel des magasins. En moyenne, le dépanneur rapporte 1,2 million de dollars par an, le magasin standard 2 millions de dollars par an et le magasin à services étendus 2,6 millions de dollars par an. Combien de chaque doit-il construire pour maximiser ses revenus ?

Attribuez les variables :

X_1 = nombre de dépanneurs x_2 =
nombre de magasins standards
 X_3 = nombre de magasins de services étendus

Ecrivez les contraintes :

a. $X_1 + X_2 + X_3 \leq 11$
b. $4.125 x_1 + 8.25 x_2 + 12.375 x_3 \leq 82.5$
c. $30 x_1 + 15 x_2 + 45 x_3 \leq 300$
 $x_1 \geq 0$ et $x_3 \geq 0$

Ecrire la fonction objectif : $N(x_1, x_2, x_3) = 1.2x_1 + 2x_2 + 2.6x_3$
(en millions)

Nous devons d'abord ouvrir Excel et entrer les données.

Il existe deux méthodes - l'une utilise des tables dans la feuille de calcul tandis que l'autre utilise uniquement les contraintes. [La seconde méthode est à privilégier lorsque l'on connaît les contraintes car elle est bien plus rapide !!!](#)

Première méthode : utiliser des tableaux

Tapez les affectations de variables en haut de la feuille de calcul.

Attribuez des cellules de variable de décision.

Cellules de variable de décision : D6, F6 et H6

Construire une table à partir des données du problème. La façon dont vous installez la table est une question de préférence personnelle.

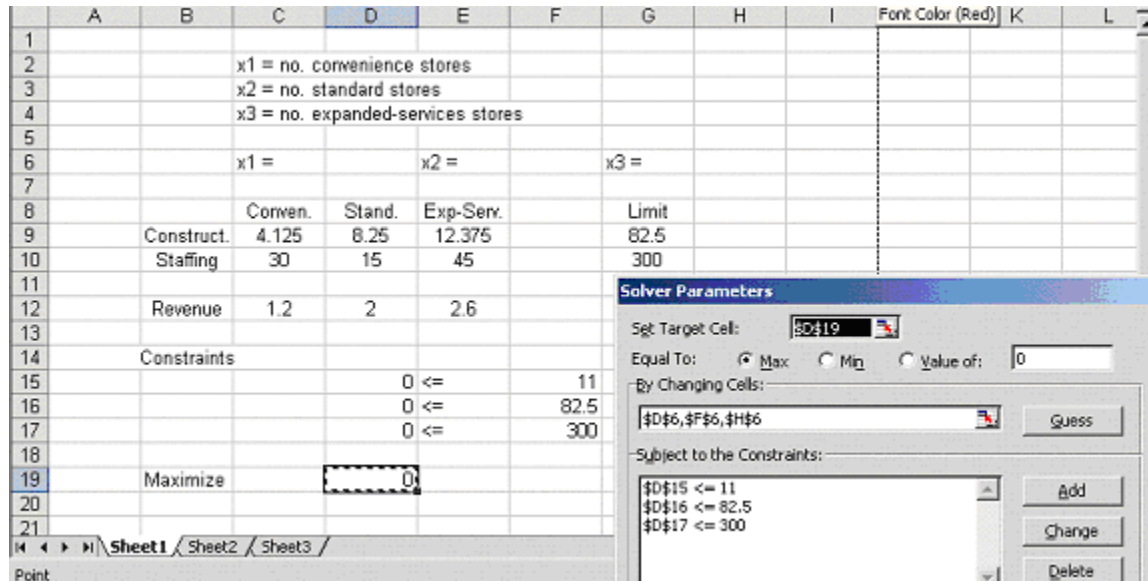
Pas dans le tableau : la contrainte qui indique que la somme est inférieure ou égale à onze.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2			x1 = no. convenience stores						
3			x2 = no. standard stores						
4			x3 = no. expanded-services stores						
5									
6			x1 =		x2 =		x3 =		
7									
8			Conven.	Stand.	Exp-Serv.		Limit		
9		Construct.	4.125	8.25	12.375		82.5		
10		Staffing	30	15	45		300		
11									
12		Revenue	1.2	2	2.6				
13									
14		Constraints							
15				0 <=		11			
16				0 <=		82.5			
17				0 <=		300			
18									
19		Maximize		0					
20									

Formules dans les cellules :

	Cellule	Formule
contrainte une	D15	= D6 + F6 + H6
contrainte b	D16	= 4,125*D6 + 8,25*F6 + 12,375*H6
contrainte c	D17	=30* D6 + 15*F6 + 45*H6
Maximiser	D19	=1.2* D6 + 2*F6 + 2.6*H6

Maintenant que la table est configurée, nous pouvons accéder au solveur. Cliquez sur Outils. Si vous ne voyez pas Solveur, cliquez sur Compléments et sélectionnez Solveur. Maintenant, cliquez à nouveau sur Outils et sélectionnez Solveur.



Cellule cible:Maximiser la cellule. Pour y entrer, cliquez simplement sur cette cellule.

Égal àMax

Changer de cellule: Cellules variables de décision D6, F6, H6.

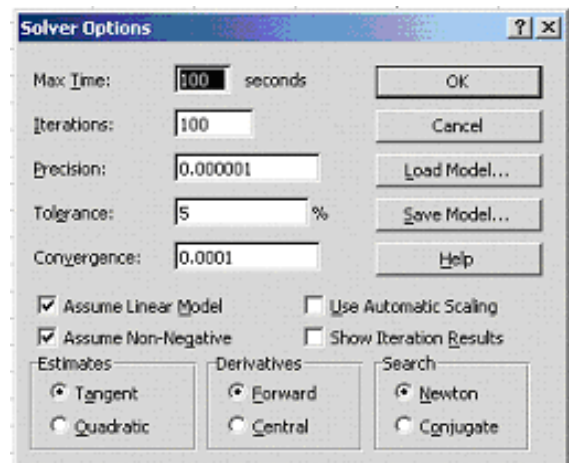
Sous réserve des contraintes: Cliquez sur Ajouter. Cliquez sur Référence de cellule, puis cliquez sur D15, puis cliquez sur Contrainte puis cliquez en F15. Assurez-vous que le test répertorié entre eux est <=.

Cliquez maintenant sur**Choix**

S'assurer**Supposer un modèle linéaire**et

Supposer non négatifcases sont cochées, puis cliquez sur OK.

De retour au Solveur, cliquez sur**Résoudre**. Cela devrait donner la solution. Cliquez sur Conserver la solution.



Les solutions sont comme indiqué:
deux dépanneurs
 neuf magasins standards,
 et
 pas de services étendus
 magasins.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			x1 = no. convenience stores					
3			x2 = no. standard stores					
4			x3 = no. expanded-services stores					
5								
6			x1 =	2	x2 =	9	x3 =	0
7								
8			Conven.	Stand.	Exp-Serv.		Limit	
9		Construct.	4.125	8.25	12.375		82.5	
10		Staffing	30	15	45		300	
11								
12		Revenue	1.2	2	2.6			
13								
14		Constraints						
15				11	<=		11	
16				82.5	<=		82.5	
17				195	<=		300	
18								
19		Maximize		20.4				
20								

Deuxième méthode : utiliser des contraintes

L'utilisation d'un tableau pour définir le problème permet d'organiser l'organisation des données, mais cela pose un problème. Tout cela prend du temps ! Nous pouvons obtenir les mêmes résultats en tapant simplement les contraintes ! Le format alternatif ressemble à ceci...

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2			x1 = no. convenience stores						
3			x2 = no. standard stores						
4			x3 = no. expanded-services stores						
5									
6			x1 =		x2 =		x3 =		
7									
8		Constraints:							
9		$x1 + x2 + x3 \leq 11$				0 <=		11	
10		$4.125x1 + 8.25x2 + 12.375x3 \leq 82.5$				0 <=		82.5	
11		$30x1 + 15x2 + 45x3 \leq 300$				0 <=		300	
12									
13		Maximize:	$1.2x1 + 2x2 + 2.6x3$			0			
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

Le premier de la feuille de calcul est fait de la même manière - en tapant les affectations de variables et en attribuant des cellules de variables de décision. Ensuite, nous tapons les contraintes qui serviront de guide pour taper les formules en F9, F10, F11. Ce sont les mêmes formules que dans la feuille de calcul précédente - avec des références de cellules différentes. Enfin, nous tapons la formule de maximisation pour référence et sa formule dans F13. Nous sommes maintenant prêts à accéder au Solveur comme nous le faisons auparavant. Nous devrions obtenir les mêmes résultats...