

Enseignant: M. Bierlaire
 Assistante: Sh. Sharif Azadeh

TP numéro 1: 31 Octobre 2014
Question 1:

In the following linear programming problem, x_1 and e_1 are the basic variables of the optimal solution. By using matrix format of simplex and help of MATLAB answer to the following questions:

$$\begin{aligned} \min \quad & -x_1 + x_2 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 4 \end{aligned} \tag{1}$$

$$x_1 + x_2 \leq 2 \tag{2}$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \tag{3}$$

- What are the values of x_1 and e_1 at the optimal solution as well as the objective value.
- What is the property of the optimal solution?
- What are the reduced costs for all variables?

Question 2:

Consider the following optimal table of a maximization problem where the constraints are expressed in canonical format (with \leq presentation). In this problem x_6 , x_7 and x_8 are slack variables (variables d'écart). The value of optimal solution is 17.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	RHS
x_1	1	0	0	-1	0	1/2	1/5	-1	3
x_2	0	1	0	2	1	-1	0	1/2	1
x_3	0	0	1	-1	-2	5	-3/10	2	7
c_j	0	0	0	-2	0	-2	-1/10	-2	

Write the mathematical formulation of this problem. Use MATLAB for matrix operations.

Enseignant: M. Bierlaire
Assistante: Sh. Sharif Azadeh

TP numéro 1: 31 Octobre 2014

Question 3:

L'usine JTR fabrique dans son usine des tricycles, des camions et des poupées. Le carnet de commandes impose la production, le mois prochain, d'au moins 1300 tricycles, 1250 camions et 4000 poupées.

Le directeur de l'usine s'est fixé comme premier objectif d'atteindre le point mort. Il définit la contribution au profit d'un jouet fabriqué dans son usine comme la différence entre le prix de vente et le coût de production (à l'exclusion des frais d'exploitation).

L'usine atteint donc le point mort aussitôt que la contribution totale au profit est égale aux frais d'exploitation, lesquels s'élèvent à 41000 \$ par mois.

Voici les coûts de production et la contribution au profit de chaque jouet.

Jouet	Coût de production	Contribution au profit
Tricycle	15\$	4 \$
Camion	5 \$	1.5 \$
Poupée	4 \$	1 \$

Le directeur cherche donc à déterminer combien de jouets de chaque sorte produire le mois prochain de façon à atteindre le point mort tout en minimisant les coûts de production. Il utilise à cette fin le modèle linéaire suivant, qui ne tient pas compte des contraintes d'intégrité.

$$\begin{aligned} \min \quad & 15x_T + 5x_C + 4x_P \\ & 4x_T + 1.5x_C + x_P \geq 41000 \end{aligned} \tag{4}$$

$$x_T \geq 1300 \tag{5}$$

$$x_C \geq 1250 \tag{6}$$

$$x_P \geq 4000 \tag{7}$$

- Trouver la solution optimale.
- Si le carnet de commandes n'exigeait que la fabrication de 1000 tricycles, que deviendrait le plan de production optimal? Et quels seraient alors les coûts de production?
- Quel serait le plan de production optimal si les commandes de tricycles et de poupées diminuaient chacune de 12 % ? Et quels seraient alors les coûts de production?

Enseignant: M. Bierlaire
Assistante: Sh. Sharif Azadeh

TP numéro 1: 31 Octobre 2014

- d) Si les coûts de production augmentaient de 4% et que les prix de vente des 3 jouets étaient ajustés de façon à maintenir les mêmes contributions unitaires au profit, que deviendrait le plan de production optimal? Et quels seraient alors les coûts de production?
- e) Répondre à la question précédente en supposant cette fois que seuls les tricycles sont touchés par les augmentations des coûts de production et du prix de vente.
- f) Si les frais d'exploitation chutent de 1200 \$ et que le directeur maintienne son objectif d'atteindre le point mort tout en minimisant les coûts, que deviendra le plan de production optimal? Et quel seront alors les coûts de production?

Question 4:

A company has contracted for five jobs. These jobs can be performed in six of its manufacturing plants. Because of the size of the jobs, it is not feasible to assign more than one job to a particular manufacturing facility. The estimated cost (in thousand dollars) of performing the jobs in different manufacturing plants are summarized in the following table:

	PLANT					
Job	1	2	3	4	5	6
1	50	55	42	57	48	52
2	66	70	64	68	75	63
3	81	78	72	80	85	78
4	40	42	38	45	46	42
5	62	55	58	60	56	65

- a) Formulate this problem of assigning jobs to the plants in a way that the total cost is minimized. Use *linprog* function of MATLAB to solve the problem.
- b) The company faces some environmental restrictions on assigning jobs to plants. These restrictions are:
- (i) Job 1 should be either assigned to plant 1 or 3
 - (ii) Regardless of the previous part, now assume that jobs 4 and 5 should be assigned to one of these groups of plants: (1,2,3) or (4,5,6).
Add these constraints to your model and solve it again.