TP1

Question 1 :

On se propose de réaliser une alimentation économique pour des bestiaux, qui contient obligatoirement 4 sortes de composants nutritifs, A, B, C et D. L'industrie alimentaire produit précisément deux aliments M et N qui contiennent ces composants : 1Kg d'aliment M contient 100g de A, 100g de C, 200g de D ; 1Kg d'aliment N contient 100g de B, 200g de C, 100g de D. Un animal doit consommer par jour au moins : 0.4 Kg de A ; 0.6 Kg de B ; 2 Kg de C ; 1.7 Kg de D. L'aliment M coûte 100 DH le Kg et N coûte 40 DH le Kg. Quelles quantités d'aliments M et N doit-on utiliser par jour et par animal pour réaliser l'alimentation la moins coûteuse ?
Écrire un scipt puis ramasser les résultats dans un fichiers question3.ans

Question 2 :

Une entreprise fabrique trois types de jus: Jus d'orange, Jus de mangue et jus de fruits à partir des trois matières premières sucre, concentré (sirop) et additives-arôme.

- 1 litre de jus d'orange nécessite 100g de sucre, 30g de concentré et 4 unités additives-arôme.
- 1 litre de jus de mangue nécessite 80g de sucre, 45g de concentré et 6 unités additives-arôme.
- 1 litre de jus de fruits nécessite 120g de sucre, 40g de concentré et 7 unités additives-arôme.

L'entreprise dispose de 5 tonne de sucre, 700kg de concentré et 18000 unités d'additives-arôme. Le commercial de cette entreprise nous informe qu'il faut produire au moins 2000 litre entre le jus d'orange et le jus de fruit et il ne faut pas dépasser 3000 litre de jus de mangue. En plus, le nombre de litre de jus d'orange doit être plus grand que le double de nombre de litre de jus de fruit.
La marge sur 1 litre de jus d'orange et de 2dh, 1 litre de jus de mangue et 2,5dh et 1 litre de jus de fruits et 3dh. Construire un modèle linéaire qui réalise le maximum de bénéfice. Résoudre le problème à l'aide du logiciel AMPL.

Question 3 :

Soit le problème suivant vu dans le chapitre 1 concernant les voitures de sport et les voitures économiques:

$$Max\ z = 22410x_1 + 33230x_2.$$

Les contraintes sont :

$$\begin{array}{lrcl} \text{Atelier 1} & 3.5x_1 + 4x_2 & \leq & 1500 \\ \text{Atelier 2} & 2x_1 + 3x_2 & \leq & 2000 \\ \text{MIN Économique} & x_1 & \geq & 120 \end{array}$$

1) Résoudre ce problème à l'aide du logiciel AMPL.
2) Résoudre ce problème si on change la contrainte $2x_1 + 3x_2 \leq 2000$ par $3x_1 + 7x_2 \leq 2242$.

Question 4

Résoudre l'exemple de variable mixte vue dans le cours (Exemples industriels et Problèmes des Réseaux).

$$\begin{array}{ll}
\text{Max} & 70x_1 + 60x_2 + 90x_3 + 80x_4 \\
 & -50000y_1 - 40000y_2 - 70000y_3 - 60000y_4 \\
\text{Sujet à :} & \\
 & \sum_{i=1}^{4} y_1 \leq 2, \qquad \text{(voir 1)} \\
 & x_i \leq My_i,\ i = 1, \dots, 4 \\
 & y_3 + y_4 \leq y_1 + y_2 \qquad \text{(voir 2)} \\
 & \left.\begin{array}{l} 5x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 4x_4 \leq 6000 + zM \\ 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 5x_4 \leq 6000 + (1-z)M \end{array}\right\} \text{(voir 3)} \\
 & x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, 4 \\
 & y_i = 0 \text{ ou } 1, \quad i = 1, \dots, 4 \\
 & z = 0 \text{ ou } 1.
\end{array}$$

Question 5

Soit le problème vu dans le cours qui concerne les bobines,

$$Min\ z = \sum_{i=1}^{10} x_i$$

$$\begin{array}{lrcl}
sc & 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 + x_6 & \geq & 360 \\
 & x_2 + 2x_4 + x_5 + 3x_7 + 2x_8 + x_9 & \geq & 180 \\
 & 2x_3 + 2x_5 + 4x_6 + x_7 + 2x_8 + 4x_9 + 6x_{10} & \geq & 180 \\
 & \forall i,\ \ x_i \text{ est entier} & : &
\end{array}$$

avec x_j = nombre de mises en oeuvre du plan numéro j.

1) Écrire un programme AMPL et résoudre le problème en utilisant un solveur de votre choix.

Question 6

Supposons que nous avons décidé de produire des bobines d'acier à trois usines, dans les proportions suivantes :

GARY Gary, Indiana 1400
CLEV Cleveland, Ohio 2700
PITT Pittsburgh, Pennsylvania 2900

Le total de 6900 tonnes doit être livré en différentes quantités pour satisfaire les commandes à sept sites d'automobiles :

FRA Framingham, Massachusetts 900
DET Detroit, Michigan 1300
LAN Lansing, Michigan 600
WIN Windsor, Ontario 400
STL St. Louis, Missouri 1700
FRE Fremont, California 1100
LAF Lafayette, Indiana 1000

Nous avons maintenant un problème d'optimisation: Quel est le plan le moins cher pour l'expédition des bobines des usines vers les sites? Pour répondre à la question, nous devons dresser un tableau des coûts de transport par tonne:

Fournisseur	FRA	DET	LAN	WIN	STL	FRE	LAF
GARY	39	14	9	14	16	82	8
CLEV	27	40	12	9	26	95	17
PITT	24	14	17	13	28	99	20

1. Formuler à l'aide d'un modèle de programmation linéaire le problème qui minimise le coût total.
2. Donner le nombre de variables de décision ainsi le nombre de contraintes.
3. Écrire ensuite un programme AMPL et résoudre le problème en utilisant avec un solveur de votre choix.

A. METRANE