

# TP série n°4 (bonus) : sur le problème d'optimisation

## 1- Optimisation du coût d'un régime diététique.

Le régime diététique consiste à trouver la meilleure combinaison d'ingrédients pour satisfaire des exigences minimales et minimiser le coût total du régime.

Un cuisinier de l'hôpital doit déterminer le menu approprié pour les patients qui sont opérés dans le service de chirurgie générale. Chaque opéré doit suivre un régime qui est composé :

- d'au moins 50 unités de protéines par repas
- d'au moins 15 unités de vitamines
- d'au moins 1200 calories/jour
- d'au plus 100 unités de glucides.

Le cuisinier a consulté le diététicien de l'hôpital qui lui a donné les composants en protéines, glucides, vitamines et calories pour les aliments habituellement servis aux patients. Ces informations sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Aliments	Protéines	Vitamines	Glucides	Calories
Poisson (100g)	40	25	10	300
Poulet (100g)	50	10	20	500
Fromage (100g)	30	20	30	600
Carottes (kg)	20	30	50	1400
Spaghetti (kg)	22	15	100	2000
Pommes de Terre (kg)	15	25	80	1800

Par ailleurs, le service des achats de l'intendance de l'hôpital lui communique les informations suivantes sur les prix des aliments :

- poisson : 4,5 euros/kg
- poulet : 1,8 euros/kg
- fromage : 3,5 euros/kg
- carottes : 0,6 euros/kg
- pommes de terre : 0,5 euros/kg
- spaghetti : 0,8 euros/kg.

Le problème pour le cuisinier consiste à déterminer la composition du menu au moindre coût.

1-Déterminer les variables de décision

2-Etablir la fonction économique(objectif) qui minimise le coût du menu servi à chaque patient.

3-Déduire de ce qui précède un modèle du problème sous la forme d'un programme linéaire.

4- Proposer une solution par la méthode du simplexe.(on peut utiliser le *solver Simplex* )

## **2- Satisfaction des commandes avec un coût optimal.**

Le réseau de distribution d'un constructeur aéronautique livre les ails d'un aéroplane produits dans 2 usines codées A et B, à 3 unités d'assemblage codées M1,M2 et M3. Deux entrepôts intermédiaires de stockage X et Y sont prévus pour ce type de produits mais ils ne constituent que des points de transit.

La quantité produite par chacune des 2 usines ainsi que la quantité commandée de chacune des unités de montage sont renseignées par le tableau suivant :

	Unité M1	Unité M2	Unité M3	Quantité produite
Usine A				100
Usine B				80
Quantité demandée	30	50	60	

Les coûts de transport- très importants compte tenu du volume des éléments- sont supposés être proportionnels aux quantités transportées. Les coûts unitaires entre les différents sites sont indiqués sur le tableau ci-dessous :

	Entrepôts X	Entrepôts Y	Unité M1	Unité M2	Unité M3
Usine A	1	2			
Usine B	3	1			
Entrepôts X			5	7	aucune livraison
Entrepôts Y			6	9	7

Le problème consiste à proposer une organisation des livraisons permettant aux 2 usines de satisfaire la demande des trois unités de montage avec un coût optimal.

1-Proposer un modèle du problème sous la forme d'un réseau de flot standard

2-Résoudre ce problème en passant par un programme linéaire. Pour cela, on procèdera, par étape comme suit :

- déterminer les variables de décision,
- établir la fonction objectif qui minimise le coût de transport,
- dédire une formulation sous la forme d'un programme linéaire,
- proposer une solution par la méthode du simplexe.(on peut utiliser le *solver Simplex* )