Université de Jijel

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département d'Automatique TD_Master_AII

TD N^0 1 : formulation d'un problème d'optimisation

Exercice 1 : Problème de menuisier

Un menuisier désire de fabriquer des tables et des chaises. Il dispose de 50 unités de bois et 90 heures de travail. La fabrication d'une table nécessite 10 unités de bois et 10 heures de travail. La fabrication d'une chaise nécessite 5 unités de bois et 10 heures de travail. Une table vendue procure au menuisier un profit de 800 unités monétaires. Une chaise vendue procure au menuisier un profit de 500 unités monétaires.

On s'intéresse à la détermination de nombre des tables et des chaises, devrait 'il produire afin de maximiser son profit. On demande de formuler mathématiquement ce problème.

Exercice 2 : Problème d'entreprise.

Une entreprise fabrique sur une machine travaillant 45 heures par semaine trois produits P_1, P_2 et P_3. L'article P1 laisse un profit net de 4 unités monétaires, L'article P2 laisse un profit net de 12 unités monétaires et L'article P3 laisse un profit net de 3 unités monétaires. Les rendements de la machine sont respectivement pour les trois produits et dans le même ordre sont : 50,25 et75 articles par heure. On sait d'autre part grâce a une étude de marché, que les possibilités se vente ne dépassent pas 1000 article de P1, 500 article de P2 et 150 article de P3 par semaine. On suppose le problème de répartir la capacité de production entre les trois produits dans une semaine. Trouver la formulation mathématique de ce problème.

Exercice 3 : Un problème de transport

Une entreprise stocke un produit dans deux dépôts A_1 et A_2 situés dans deux villes différentes. Les quantités stockées sont respectivement 120 et 200unités. Ces deux dépôts alimentent trois points de vente B_1 , B_2 et B_3 situés également dans deux villes différentes. Les quantités demandées par les trois points de ventes sont respectivement de 80, 90 et 150 unités. Les coûts unitaires de transport sont inscrits dans le tableau suivant :

	B_1	B_2	B_3
A_1	12	15	20
A_2	18	10	16

Le problème qui se pose à l'entreprise est celui de savoir comment repartir et distribuer les produits de magasin de stockage vers les points de vente avec un coût de transport minimum.

Exercice 01 : Problème d'une compagne

Une compagnie fabrique trois produits et dispose 4postes de travail.

Le temps de production (En heures) par unité produite varie d'un poste de travail à un autre selon les données ci-dessous.

Poste de travail / **Produit**	1	2	3	4
1	5	7	4	10
2	6	12	8	15
3	13	14	9	17

De même le bénéfice par unité produite varie d'un poste à un autre selon les données ci-dessous :

Poste de travail / **Produit**	1	2	3	4
1	10	8	6	9
2	18	20	15	17
3	15	16	13	17

Une semaine de travail effectif est de 35 heures pour chaque poste de travail. On s'intéresse à la quantité de chaque produit qui devrait être produite sachant que la demande est d'au moins 100 unités de produit 1, 150 unités de produit 2 et 100 unités de produit 3,
Trouver la formulation mathématique du problème ?

Exercice 5 problème d'identification

Un physicien a observé qu'une certaine quantité dépend d'un paramètre t.Il a de bonne raison de penser que Q(t) est décrit par la loi $Q(t)= a+ bt+ct^2$.Il souhaite de déterminer les paramètres a, b et c (ces paramètres sont positives).

Pour des valeurs t_1, t_2,……….t_k, il a effectué des mesures qui lui ont donné des valeurs

Q_1, Q2,……………., Q_k

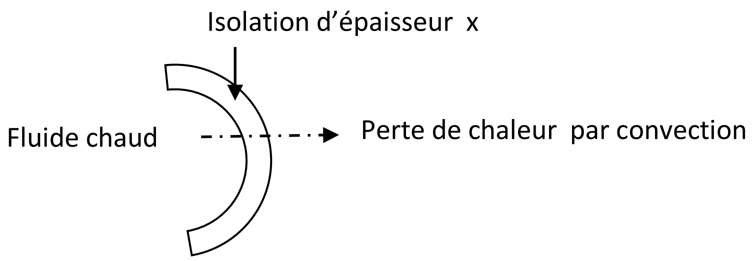
Il désir de déterminer a, b et c de manière que la quantité: $\max_{1\leq i\leq k}\left(\left|a + bt_i + ct_i^2 - Q_i\right|\right)$.

Soit aussi petite que possible. Ecrive ce problème sous forma d'un problème d'optimisation linéaire.

Exercice 6 : problème d' épaisseur optimale de l'isolation

Figure1 Pipeline

Soit un pipeline (figure 1) dans la quelle est circule un liquide qu'on souhaite maintenir à une certaine température. Pour limiter de chaleur par convection, on dispose des couches d'une matière isolant sur les parois externe du pipeline Isolation d'épaisseur x



La perte d'énergie est approximée par l'expression suivante :$Q = \frac{A\ DT}{x/_k + 1/_{hc}}$

DT : La différence de température entre l'intérieure du pipeline et l'aire ambiant. X : épaisseur du pipeline. hc : coefficients de transfert de chaleur par convention.

K : conductivité thermique. Q : la quantité d'énergie perte par heure. A : aire du pipeline.

Le coût d'installation par unité de surface peut être représenté par : F0+F1x .

F0 : coût fixe ; F1 coût incrémental par unité d'épaisseur.

L'argent dépensé pour couvrir le pipeline d'une couche isolante doit être remboursé en cinq années (en cinq parts égales).

On chercher à déterminer l'épaisseur dune couche isolants.

Ecrire ce problème sous forme d'un problème d'optimisation.