

Examen de moyen durée du module « outils méthodologiques » .

Master 2 génie d'environnement

Exercice 1

Calculer les dimensions d'un parallélépipède ouvert, telles que pour une contenance donnée égale à  $10\text{m}^3$ , la surface de ses parois soit minimale.

Exercice 2

Soit la fonction  $y = x_2 - x_1^2$

Soumise aux contraintes  $g_1 = 1 - x_1^2 - x_2^2 = 0$  et  $g_2 = -1 \leq x_2 \leq 1$

Trouver le maximum de  $y$  en résolvant avec la méthode de substitution.

Exercice 3

Déterminer le minimum de la fonction :

$$F(x_1, x_2) = x_1^3 + 2x_2^2 - 10x_1 + 6 + 2x_2^3$$

Soumise aux contraintes d'inégalités :  $X_1 x_2 \leq 10$ ,  $X_1 \geq 0$ ,  $X_2 \geq 0$ .

En utilisant la méthode de Lagrange.

Exercice 4

Afin de pallier aux problèmes de corrosion des tubes fabriqués en acier une peinture anticorrosion et un enrobage à la base du polyéthylène ont été utilisés.

Deux catégories de tubes sont disponibles : les premiers ont un diamètre  $D_1$  et les deuxièmes ont un diamètre  $D_2$ .

Chaque tube de diamètre  $D_1$  nécessite 100kg d'enrobage, 20litres de peinture et demande 30 heures de travail ; et chaque tube de diamètre  $D_2$  nécessite 50kg d'enrobage, 40 litre de peinture et demande 40 heures de travail.

Les quantités disponibles de produits sont :

1000kg d'enrobage,

360 litres de peinture anticorrosion,

Les délais imposés font que ce travail doit être terminé en 400 heures en attendant un autre arrivage du produit.

- 1- Formuler les contraintes du problème.

### Exercice 5

Afin de maintenir la température d'un mélange réactionnel à sa valeur optimale nous avons installé une vanne automatique (V) sur le circuit d'eau du refroidissement d'un réacteur agité. Cette vanne permet de régler le débit d'eau de refroidissement (De). La réaction étant exothermique.

Sachant que la relation entre la température dans le réacteur et le débit d'eau de refroidissement est donnée par la formule :

$$T = \frac{100}{De} + De$$

- 1- Déterminer la température optimale ainsi que sa nature.
- 2- Si la température variera de 0.2°C autour de la valeur optimale, quelle sera la variation correspondante du débit.

Bonne chance

