

## TP 2 Optimisation: optimisation locale avec contraintes

L'objectif de cette séance est d'utiliser le logiciel Scilab (ou Matlab, ou Python) afin de comparer différents algorithmes de recherche du minimum d'une fonction  $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  sous la contrainte égalité  $c_E(x) = 0$ .

### Exercice préliminaire

On considère le problème de la canette : étant donné une canette cylindrique de rayon  $r$  et de hauteur  $h$ , quelle est la surface minimale de cette canette pour un volume de 33cl ?

Représenter graphiquement sur une même figure dans un repère d'abscisse  $r$  et d'ordonnée  $h$  les lignes de niveau de la fonction à minimiser ainsi que la courbe d'équation  $V = 33cl$ . Retrouver graphiquement la condition de KKT sur cet exemple.

### Exercice 1

1. On cherche à programmer tout d'abord la méthode d'Uzawa pour résoudre le problème général de minimisation d'une fonction  $J$  sous la contrainte  $c_E(x) = 0$ .  
Ecrire une fonction Scilab ayant pour arguments  $J, \nabla J, c_E, \nabla c_E, X_0, \lambda_0$  (point initial)  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$  (pas) et  $N$  et renvoyant la valeur de  $X_N$  et de  $\lambda_N$  après  $N$  itérations.
2. On suppose que  $J$  est la fonction de Rosenbrock et que  $c_E(x_1, x_2) = 2x_1 + x_2 - 4$ .  
Appliquer l'algorithme d'Uzawa sur cet exemple.
3. Que donne l'algorithme d'Uzawa sur le problème de la canette ?

### Exercice 2

En suivant la même démarche que dans l'exercice 1, écrire une nouvelle fonction Scilab, utilisant l'algorithme de pénalisation (avec la norme 1 ou la norme 2). Les variables duales disparaissent dans ce cas des arguments d'entrée et un nouveau paramètre  $\rho$  (paramètre de pénalisation) est ajouté.

Que donne l'algorithme de pénalisation sur le problème de Rosenbrock précédent et sur celui de la canette ?