

## 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  $J : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ . 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

On cherche à programmer tout d'abord la méthode de pénalisation (quadratique) 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  $\nabla J, HJ, \nabla c_E, Hc_E, X_0$  (point initial)  $\rho$  (taux de pénalisation) et renvoyant la valeur de  $X_N$  après  $N$  itérations d'une méthode de Newton.

Appliquer l'algorithme de pénalisation sur le problème de la canette.

### Exercice 2

Reprendre la démarche précédente en utilisant l'algorithme d'Uzawa à la place de la méthode de pénalisation pour résoudre le problème de la canette.