UNIVERSITE DE GENEVE — Section de mathématiques
Faculté des sciences — Mercredi 25 octobre 2006
À rendre pour la fin de la séance du 1er novembre 2006

Optimisation – Série 1
Introduction à Matlab

Exercice 1 a) Implémenter la fonction Hello :

```
function Hello(n)
% HELLO print a welcome message
%   Hello(n) print the name of the author N times.
```

b) En se rappelant que

$$\sin(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!},$$

Implémenter la fonction

```
function [y]= MySin(x,n)
% MYSIN compute the sine function
%   y=MySin (x,n) compute the sine of x using the first n
%   terms in the power series around 0.
```

Exercice 2 Implémenter la fonction

```
function [x]=Bisection(f,a,b)
% BISECTION finds a zero of f in the interval [a,b]
%   x=Bisection(f,a,b) finds a zero of f in the interval
%  [a,b] using the method of bisection up to machine accuracy
```

Implémenter la fonction

a)
```
[x1,x2]=Minimize(f,a,b)
% MINIMIZE finds a minimum of f in the interval [a,b]
%  [x1,x2]=Minimize(f,a,b) finds a minimum of f in the interval
%   [a,b] using bisection algorithm with two intermediate
%   points.
```

b) Les points intermédiaires sont idéalement situés à $\lambda a + (1-\lambda)b$ et $(1-\lambda)a + \lambda b$ avec $\lambda = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$. Pourquoi ?

Exercice 3 Utiliser les deux algorithmes précédents sur les exemples suivants :

- La fonction cosinus entre 2.5 et 4. Des deux algorithmes, lequel est-il le plus précis ? Expliquez pourquoi (avec un dessin).
- Le modèle des battements du cœur vu en cours.
- Fonction de profit. Une entreprise veut maximiser ses revenus sur la vente d'un produit. On suppose que si p est le prix de vente à l'unité, il y aura $C\frac{\mathrm{e}^{-p}}{1+\mathrm{e}^{-p}}$ unités vendus (C est une constante), soit un revenu de
$$Cp\frac{\mathrm{e}^{-p}}{1+\mathrm{e}^{-p}}.$$
- Un modèle simple de gestion des ressources halieutiques. On suppose que l'évolution des ressources halieutiques est gouvernée par :
$$\frac{\mathrm{d}p}{\mathrm{d}t} = a(1-\delta)p - bp^2,$$
où $p(t)$ est la population à l'instant t, et a et b sont des constantes données. δ représente le prélèvement par unité de temps dû à la pêche, $\delta \in [0,1]$. L'équation différentielle est résolue par séparation des variables : sur une période T, la quantité pêchée est
$$\int_0^T a\delta p(t)\mathrm{d}t = \int_0^T \frac{a\delta(1-\delta)\mathrm{d}t}{bp_0 + (a(1-\delta) - bp_0)\exp(-a(1-\delta)t)}.$$
Maximiser en δ cette fonction pour $p_0 = 1$, $a = 0.34$, $b = 0.01$ et $T = 20$.
Indication : On pourra utiliser `quad` *pour l'intégration numérique*

Dans les exercices d'implémentation

- Afin de préserver l'uniformité des interfaces et permettre le remplacement transparent d'une implémentation par une autre, l'en-tête fourni doit impérativement être respecté et reproduit dans le code. Vous pouvez copiez-collez depuis le PDF disponible sur la page web.
- Les programmes et les résultats doivent être rendus imprimés.

Evaluation du cours d'optimisation

- Les exercices : Les séries d'exercices rendues en retard seront comptées comme non rendues (*i.e.*, note 1 sur 6) dans le calcul de la note finale.
- Un examen oral durant la session d'examens sur le cours.

La note finale est de : $\frac{1}{5}$(exercices.) + $\frac{4}{5}$(note examen oral).

Assistant :	Kévin Santugini
Adresse électronique :	`Kevin.Santugini@math.unige.ch`
Page web :	`http://www.unige.ch/~santugin/index.php?page=enseignement`