

MASTER 1 INFO 2013–2014

OPTIMISATION ALGORITHMIQUE

Polycopié et notes autorisés. Durée 1h30.

Fichiers disponibles :

1. Cours, fiches de TD/TP et corrigé des TP dans le répertoire COURS_TP ;
2. dans le répertoire SCILAB le polycopié Scilab ;
3. les fichiers CC.sci et CC.sce à compléter et qui contiennent une partie de code à utiliser.

À remettre :

1. les fichiers CC.sce et CC.sci des fonctions respectivement des commandes Scilab avec votre nom en commentaire ;
2. la copie double sur laquelle vous pouvez expliquer ce que vous avez fait : calculs, formules, graphiques, problèmes rencontrés, . . .

Exercice I

Pour $x = (x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2$ on définit $f(x) = \frac{1}{2}(x_1^2 + \lambda x_2^2)$, avec $\lambda \geq 1$.

1. Calculer $\nabla f(x)$ et $\nabla^2 f(x)$. Où se trouve le minimum x^* de f ?
2. Écrire une fonction Scilab `exerciceI2(1)` qui trace les lignes de niveau de la fonction f pour la valeur 1 du paramètre λ .
3. Écrire une fonction Scilab `exerciceI3(1, x0)` qui utilise la méthode de descente du gradient, avec minimum exact, pour déterminer x^* pour $\lambda = 1$.
On pourra tracer le chemin de la suite $x^{(k)}$. Commentez les résultats.

Exercice II

On s'intéresse à la minimisation de la fonctionnelle coût : $f(x) = \sum_{k=1}^p e^{\langle a^k, x \rangle + b_k}$,

où $x \in \mathbb{R}^n$, $b = (b_1 \cdots b_p)^t \in \mathcal{M}(p, 1)$ et on note A la matrice formé à partir des vecteurs $a^k \in \mathbb{R}^n$:
 $A = (a^1 a^2 \cdots a^p)^t \in \mathcal{M}(p, n)$.

1. Vérifier dans le fichier CC.sci, que les fonctions `objectif()`, `gradient_obj()` sont correctes, corriger les si nécessaire.
2. Compléter les lignes d'exécution dans le fichier CC.sce afin de pouvoir tester et comparer les différentes méthodes implémentées dans les fonctions du fichier CC.sci sur l'exemple numérique proposé : lignes de niveaux, parcours de la suite $(x^{(k)})_k$, précision du résultat, . . .
Commentez les résultats.