

Professeur : Michel Bierlaire, Assistant responsable : Yousef Maknoon

Optimisation non linéaire (16 décembre 2016)

### Question 1:

Considérons la fonction  $f$  définie par

$$\min_{x \in \mathbb{R}^2} f(x) = x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2^2.$$

Montrez que la méthode de Newton converge en une itération à partir de n'importe quel point initial.

### Question 2:

Soit le problème d'optimisation

$$\min_{x \in \mathbb{R}^2} f(x) = x_1^2 - 2x_2^2 + x_1 + 2x_2.$$

1. Calculer un pas vérifiant les deux conditions de Wolfe dans la direction de Newton au point  $(0,0)$ .
2. Calculer un pas minimisant la fonction dans la direction

$$d = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

### Question 3:

Soit la fonction  $f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$  définie par

$$f(x) = \frac{1}{2}x^T Qx + b^T x$$

avec

$$Q = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

1. Trouver le minimum unique de  $f$  sur  $\mathbb{R}^3$ .
2. Calculer la direction de la plus forte descente en  $x_0 = (0 \ 0 \ 0)^T$ .