1 Newton local

Nous désirons minimiser la fonction $f(x)$. Considérons l'itéré x_k de la méthode de Newton locale, tel que f est non convexe en x_k. L'itération de la méthode construit un modèle quadratique de f en x_k et le minimise afin de générer x_{k+1}. Laquelle de ces affirmations est toujours correcte ?

1. $\cancel{f(x_{k+1}) > f(x_k)}$
2. Il n'est pas possible d'effectuer l'itération.
3. $\cancel{f(x_{k+1} < f(x_k)}$

En effet, le modèle quadratique n'est pas borné inférieurement.

2 Direction de descente

Considérons x_k tel que $\nabla f(x_k) \neq 0$. Considérons une direction de descente d_k en x_k. Cette direction forme un angle avec le gradient. Quelle est la nature de cet angle ?

1. ~~droit~~
2. ~~aigu~~
3. obtus.

3 Wolfe

Considérons une function f, un point x_k tel que $\nabla f(x_k) \neq 0$, et une direction de descente d_k en x_k. Soit le pas α^* qui minimise la fonction f dans la direction d_k :

$$\alpha^* = \text{argmin}_\alpha f(x_k + \alpha d_k).$$

Laquelle des affirmations suivantes est fausse :

1. $\cancel{f(x_k + \alpha^* d_k) < f(x_k).}$

2. La première condition de Wolfe est toujours vérifiée.

$$f(x_k + \alpha^* d_k) \leq f(x_k) + \alpha^* \beta_1 \nabla f(x_k)^T d_k \,,$$

pour tout $0 < \beta_1 < 1$.

3. ~~La seconde condition de Wolfe est toujours vérifiée.~~

$$\nabla f(x_k + \alpha^* d_k)^T d_k \geq \beta_2 \nabla f(x_k)^T d_k$$

pour tout $0 < \beta_2 < 1$.

4 Préconditionneur

Soit une fonction $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$. Considérons un itéré x_k tel que la fonction n'est pas convexe en x_k. Parmi les matrices suivantes, laquelle peut être utilisée pour préconditionner le gradient ?

1. $\cancel{D_k = \nabla^2 f(x_k)}$
2. $\cancel{D_k = \frac{1}{2} \nabla^2 f(x_k)}$
3. $\cancel{D_k = \nabla^2 f(x_k)^{-1}}$
4. $D_k =$
$$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$$
5. $\cancel{D_k =}$
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$
6. $\cancel{D_k =}$
$$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$