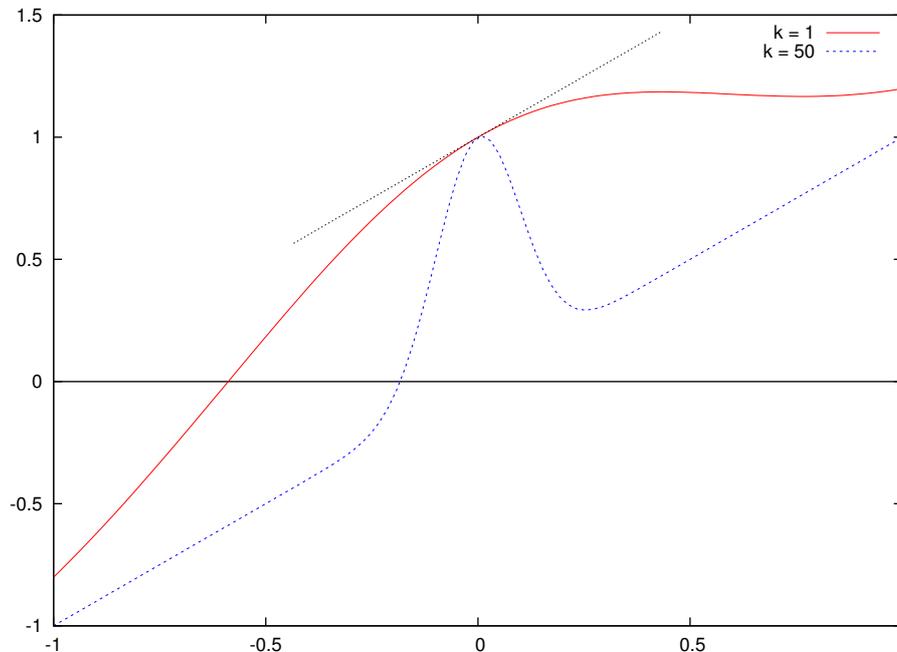


Exercice 5-2 : Algorithme de Newton : un cas pathologique

La figure ci-dessous montre les courbes représentatives obtenues pour les deux valeurs proposées du paramètre, $k = 1$ et $k = 50$. On a, de plus, $y'(0) = 1$ quel que soit k .



a) Pour $k = 1$, l'algorithme de Newton nous a donné les valeurs suivantes

valeur de k: 1

valeur initiale: 0

itération	x	f	f'
1	-1.000000	-0.801234	1.707092
2	-0.530644	0.120174	2.072594
3	-0.588627	-0.000469	2.085046
4	-0.588402	-0.000000	2.085041

racine: -0.58840178 valeur de la fonction: -0.00000000

b) Dans le cas $k = 50$, nous obtenons

valeur de k: 50

valeur initiale: 0

itération	x	f	f'
1	-1.000000	-1.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000	1.000000
3	-1.000000	-1.000000	1.000000
4	0.000000	1.000000	1.000000

L'explication de ce comportement se lit sur la figure. Pour les deux abscisses -1 et 0 , la dérivée f' vaut 1 aux erreurs d'arrondi près alors que les valeurs de la fonction f alternent entre 1 et -1 . L'algorithme explorera indéfiniment ces deux points.

c) Le choix d'une valeur initiale plus proche de la racine permet de retrouver un fonctionnement normal.

valeur de k: 50

valeur initiale: -0.1

itération	x	fn	dfdx
1	-0.170960	0.057578	4.946548
2	-0.182600	0.003048	4.424209
3	-0.183289	0.000011	4.393655
4	-0.183291	0.000000	4.393548

racine: -0.18329133 valeur de la fonction: 0.00000000