

ECUE 323 – Méthodes Numériques et Optimisation

Enseignant : Thiago ABREU

Etudiante : NINH Thi Hoa Lan

ITS2

Date : 20/01/2022

Contrôle Continu : Optimisation

Partie du code :

Lien github : https://github.com/NinhLan/Optimisation-CC2_NINH

Dans cette partie je vous présente les programmes pour les méthodes par élimination (Recherche avec un pas fixe, Recherche avec un pas variant accéléré et méthode de la Bissection) Et aussi le programme sur méthode de Newton-Raphson

Tout d'abord, sur tous les programmes, dès qu'on exécute, le programme va demander l'utilisateur des informations nécessaire pour qu'il peut bien calculer.

Pour pas fix :

```
Veillez entrer la foction f(x): x(i)**2 - 1.5 * x(i)
Veillez entrer un point de départ x1: 0.0
Veillez entrer la valeur d'un pas s: 0.05
```

Pour pas variant accéléré :

```
Veillez entrer la foction f(x),(remplace x par x(i,s,x1),
par ex :x(i,s,x1)**5 - 5*x(i,s,x1)**3 -20*x(i,s,x1) +5: x(i,s,x1)**2 - 1.5 * x(i,s,x1)
Veillez entrer un point de départ x1: 0.0
Veillez entrer la valeur d'un pas s: 0.05
```

Pour méthode de la Bissection :

```
Veillez entrer la foction f(x): x**2-1.5*x
Veillez entrer la valeur près de la valeur exacte, valeurE= 0.1
Veillez entrer le 1er valeur d'intervalle: 0
Veillez entrer le 2ème valeur d'intervalle: 1
```

Pour la méthode Newton-Raphson :

```
Veillez entrer la foction f(x): x**4 - 5*x**3 + 9*x + 3
Veillez entrer la foction dérive f'(x): 4*x**3-15*x**2+9
Vous voulez entrer un intervalle [a,b] (taper 1) ou un point de départ xi (taper 2)? :1
Veillez entrer le 1er valeur d'intervalle: 4
Veillez entrer le 2ème valeur d'intervalle: 6
Veillez entrer la valeur d'epsilone = 0.001
```

Après, pour afficher les résultats, le programme affiche des étapes et des résultats correspondants.

Pour pas fixe :

```
x2 = 0.05
x3 = 0.1
x4 = 0.15000000000000002
x5 = 0.2
x6 = 0.25
x7 = 0.30000000000000004
x8 = 0.35000000000000003
x9 = 0.4
x10 = 0.45
x11 = 0.5
x12 = 0.55
x13 = 0.6000000000000001
x14 = 0.65
x15 = 0.7000000000000001
x16 = 0.75
Point minimum x* = 0.75
f(x*) = -0.5625
```

Pour pas variable accéléré :

```
x2 = 0.0
x3 = 0.2
x4 = 0.8
Le point x* ≈ 0.8 est l'optimum
```

Pour méthode de la Bissection :

```
Veillez entrer la fonction f(x): x**2-1.5*x
Veillez entrer la valeur près de la valeur exacte, valeurE= 0.1
Veillez entrer la 1er valeur d'intervalle: 0
Veillez entrer la 2ème valeur d'intervalle: 1
```

Pour la méthode Newton-Raphson :

```
-----Iteration 1-----
x2= 4.641791044776119
|f'(x2)|= 8.950542056692456

-----Iteration 2-----
x3= 4.5375439592074756
|f'(x3)|= 0.632996741280003

-----Iteration 3-----
x4= 4.528973727325634
|f'(x4)|= 0.004066133004961614

-----Iteration 4-----
x5= 4.528917959646292
|f'(x5)|= 1.714694448651244e-07

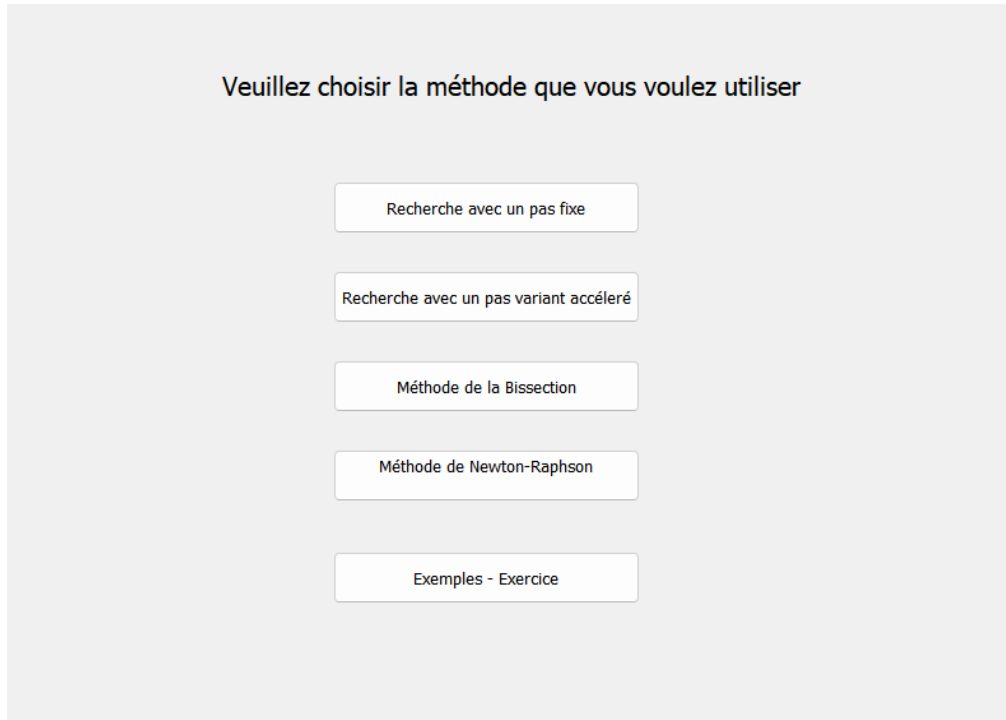
-----Solution-----

on a |f(x5)|= 1.714694448651244e-07 < eps. Notre solution est donc : x* = 4.528917959646292
```

Pour plus facile à utiliser, j'ai un IHM pour l'utilisateur peut utiliser tranquillement.

Avec cet IHM on a besoin juste de remplir les informations nécessaires.

Lien github IHM : https://github.com/NinhLan/Optimisation-CC2_NINH/tree/main/CC2_Optimisation_NINH_ITS2/IHM



Veuillez choisir la méthode que vous voulez utiliser

Recherche avec un pas fixe

Recherche avec un pas variant accéléré

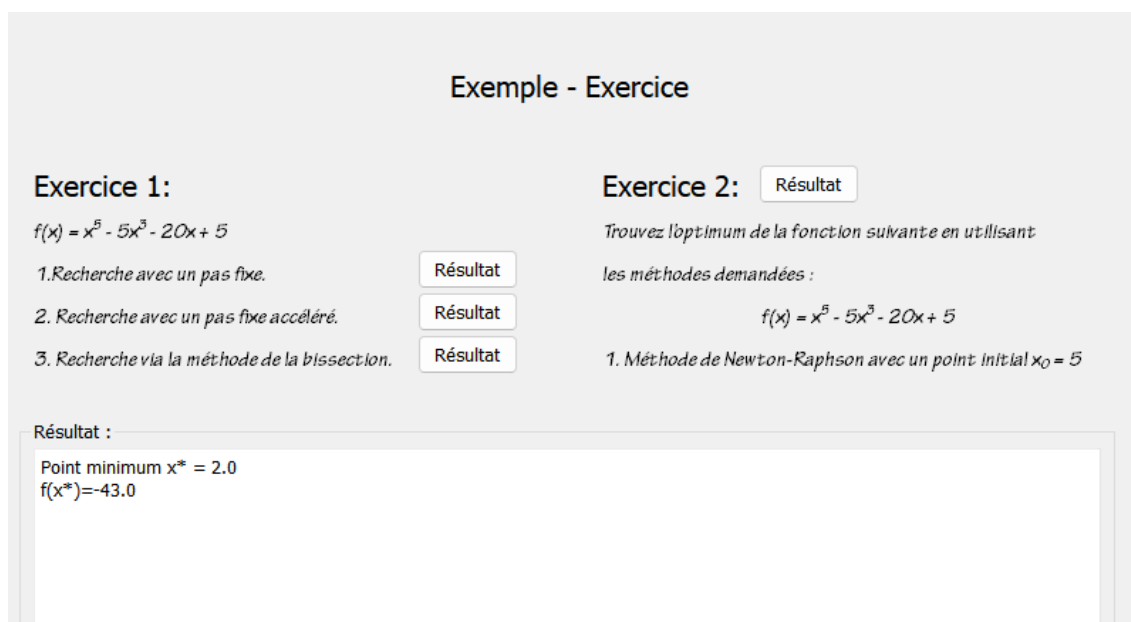
Méthode de la Bissection

Méthode de Newton-Raphson

Exemples - Exercice

Cette fenêtre permet l'utilisateur de choisir quelle méthode qu'il veut et aussi de voir les exemples qui correspondre avec les questions dans le contrôle.

Par exemple pour question 1.1



Exemple - Exercice

Exercice 1:

$f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x + 5$

1. Recherche avec un pas fixe. Résultat

2. Recherche avec un pas fixe accéléré. Résultat

3. Recherche via la méthode de la bissection. Résultat

Exercice 2: Résultat

Trouvez l'optimum de la fonction suivante en utilisant les méthodes demandées :

$f(x) = x^5 - 5x^3 - 20x + 5$

1. Méthode de Newton-Raphson avec un point initial $x_0 = 5$

Résultat :

Point minimum $x^* = 2.0$
 $f(x^*) = -43.0$

Ensuite, les photo ci-dessous est les différentes fenêtres pour les programmes différent :

Pour pas fix :

Recherche avec un pas fixe

Veuillez entrer la foction $f(x)$, (remplace x par $x(i)$, par ex : $x(i)**5 - 5*x(i)**3 - 20*x(i) + 5$):

Veuillez entrer un point de départ x_1 :

Veuillez entrer la valeur d'un pas s:

Resultat:

Point minimum $x^* = 0.75$
 $f(x^*) = -0.5625$

Pour pas variant accéléré :

Recherche avec un pas variant accéléré

Veuillez entrer la foction $f(x)$, (remplace x par $x(i,s,x_1)$, par ex : $x(i,s,x_1)**5 - 5*x(i,s,x_1)**3 - 20*x(i,s,x_1) + 5$):

Veuillez entrer un point de départ x_1 :

Veuillez entrer la valeur d'un pas s:

Resultat:

Pour méthode de la Bissection :

Méthode de la Bissection

Veillez entrer la foction $f(x)$:

Veillez entrer la valeur près de la valeur exacte, valeurE:

Veillez entrer le 1er valeur d'intervalle:

Veillez entrer le 2ème valeur d'intervalle:

Trouver resultat

Resultat:

Pour la méthode Newton-Raphson :

Méthode de Newton-Raphson

Veillez entrer la foction $f(x)$:

Veillez entrer la foction dérive $f'(x)$:

Veillez entrer la valeur d'epsilone :

Vous voulez entrer un intervalle $[a,b]$ ou un point de départ x_i ?

☐ Intervalle $[a,b]$

Valeurs d'intervalle:

Veillez entrer le 1er valeur d'intervalle:

Veillez entrer le 2ème valeur d'intervalle:

☐ point de départ x_i

Valeurs d'un point de départ:

$x_i =$

Trouver resultat

Resultat:

Partie d'application:

lien github pour les 2 questions: https://github.com/NinhLan/Optimisation-CC2_NINH/tree/main/CC2_Optimisation_NINH ITS2/Exemple_exercice

Question 1 :

$$f = x^5 - 5x^3 - 20x + 5$$

On a choisi un point de départ $x_1 = 0$ et la valeur d'un pas $s = 0.05$.

1) Grâce au programme , on peut obtenir les résultat :

```
x32 = 1.55
x33 = 1.6
x34 = 1.6500000000000001
x35 = 1.7000000000000002
x36 = 1.75
x37 = 1.8
x38 = 1.85
x39 = 1.9000000000000001
x40 = 1.9500000000000002
x41 = 2.0
Point minimum x* = 2.0
f(x*)= -43.0
```

2) Pareil avec la 1^{ère} réponse , on a :

```
x2 = 0.0
x3 = 0.2
x4 = 0.8
x5 = 2.4000000000000004
Le point x* ≈ 2.4000000000000004 est l'optimum
```

3) Et enfin pour la méthode Newton-Raphson :

```
L0 = [0, 1]
a = 0.5 , b = 1 , x0 = 0.75
L1 = [0.5, 1]
a = 0.75 , b = 1 , x0 = 0.875
L2 = [0.75, 1]
a = 0.875 , b = 1 , x0 = 0.9375
L3 = [0.875, 1]
a = 0.9375 , b = 1 , x0 = 0.96875
L4 = [0.9375, 1]
a = 0.96875 , b = 1 , x0 = 0.984375
L5 = [0.96875, 1]
a = 0.984375 , b = 1 , x0 = 0.9921875
L6 = [0.984375, 1]
a = 0.9921875 , b = 1 , x0 = 0.99609375
L7 = [0.9921875, 1]

-----Solution-----

En prenant le point médian de cet intervalle (L7) comme optimal, on obtient :
x* = 0.99609375 et f(x*) = -18.882889090805293
```

Question 2 :

$$f = x^3 - 7x^2 + 8x - 3$$

On a

$$f' = 3x^2 - 14x + 8$$

Et un point initial $x_0 = 5$

On peut trouver la résulte avec ce programme :

```
-----Iteration 1-----  
x2= 6.0  
|f'(x2)|= 9.0  
  
-----Iteration 2-----  
x3= 5.71875  
|f'(x3)|= 0.847869873046875  
  
-----Iteration 3-----  
x4= 5.686201968134958  
|f'(x4)|= 0.010724790478420232  
  
-----Iteration 4-----  
x5= 5.685779596779872  
|f'(x5)|= 1.7943554411203877e-06  
  
-----Solution-----  
  
on a |f(x5)|= 1.7943554411203877e-06 < eps. Notre solution est donc : x* = 5.685779596779872
```