Travaux Pratiques  
Compte Rendu

INITIATION AUX MÉTHODES NUMÉRIQUES  
TP2 - Équations non linéaires

HÉRAULT Marc, MINAULT Noé\*

\*Université de Poitiers

Table des matières

[Introduction 1](#_Toc156549923)

[Partie 1 : 1](#_Toc156549924)

[Méthode des rectangles 2](#_Toc156549925)

[Méthode des trapèzes 3](#_Toc156549926)

[Méthode de Simpson 4](#_Toc156549927)

[Les erreurs 4](#_Toc156549928)

[Partie 2 4](#_Toc156549929)

[Liste des montages, des tableaux et des figures 5](#_Toc156549930)

# Introduction

Dans ce TP nous allons découvrir et tester l’intégration et la dérivation numériques. Celles-ci peuvent être utilisées afin d’obtenir un résultat approché d’une intégrale ou d’une dérivée. Les techniques que nous allons utiliser et comparer dans ce TP ne permettent de calculer que des intégrales bornées. Toutefois, la présence de singularités dans les fonctions peut rendre les calculs parfois difficiles. Nous noterons que pour calculer l’intégrale nous considérerons que sa primitive existe même si nous ne savons pas la calculer.

# Analyse des méthodes :

## Les principes :

### La méthode des cordes

### La méthode de la dichotomie

### La méthode de la fausse position

### La méthode de Newton

### La méthode de la sécante

## Les erreurs / itérations :

## Une image contenant texte, capture d’écran, Tracé, ligne Description générée automatiquement

## Une image contenant texte, capture d’écran, Tracé, ligne Description générée automatiquement

# Application sur la fonction qui aura pour racine .

Choix de la fonction :

Nous choisissons car c'est celle qui nous parait être la plus évidente.

L'un de ses racines est bien car :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Sur quel intervalle l'étudier ?

Afin de déterminer l'intervalle nous allons regarder une représentation graphique de la fonction :

Une image contenant ligne, diagramme, Tracé

Description générée automatiquement

Figure 1 : Courbe de f(x)=x^2-2

On remarque que la courbe s'annule bien en (arrondi à 1.414 sur la Figure 1) et .

On choisit donc l'intervalle [0,2] afin de ne pas prendre en compte la racine négative.

Calcul de racines avec différentes les différentes méthodes :

Une image contenant texte, capture d’écran, Police

Description générée automatiquement

Figure 2 : Résultats des approximations de √2

# Calculer les racines de différentes fonctions

## Fonction

Analyse graphique :

Une image contenant ligne, Tracé, diagramme, texte

Description générée automatiquement

Figure 3 : Courbe de f(x)=0,51x-sin(x)

On remarque que la courbe s'annule à environ 1.872 d'après la figure 3.

Vérification par les différentes méthodes sur l'intervalle [1,2] :

Une image contenant texte, capture d’écran, Police

Description générée automatiquement

Figure 4 : Résultats des différentes méthodes pour :

## Fonction

Analyse graphique :

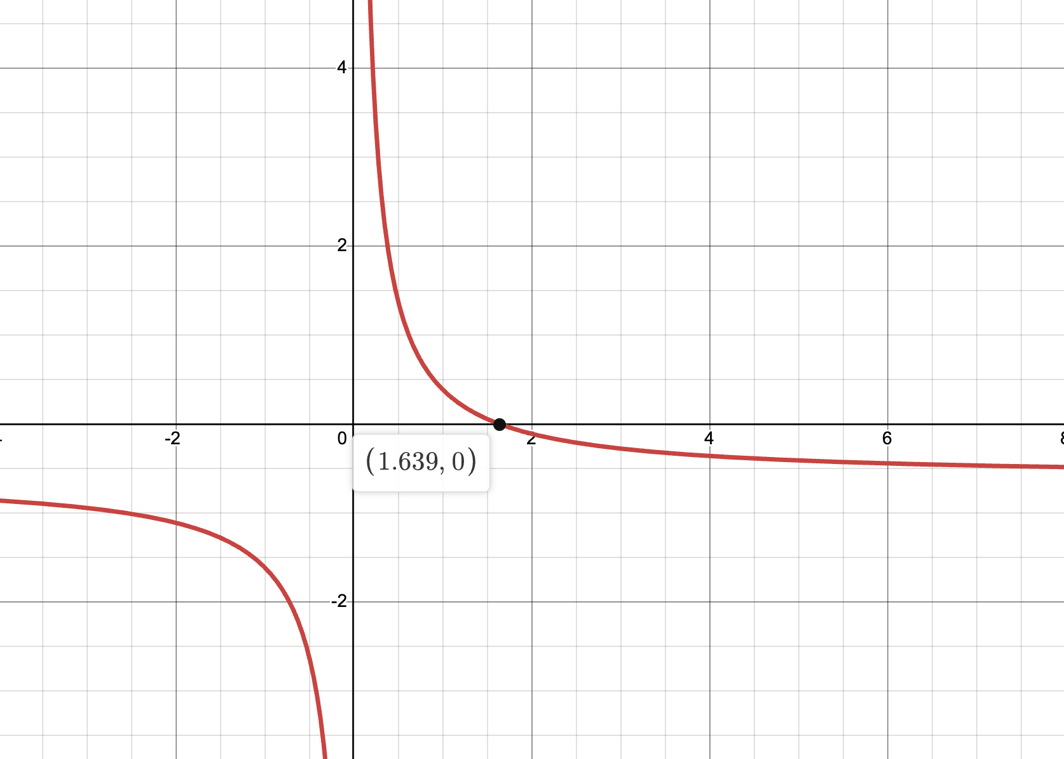


Figure 5 : Courbe de f(x)=(1-0,61x)/x

On remarque que la courbe s'annule à environ 1.639 d'après la figure 4.

Vérification par les différentes méthodes sur l'intervalle [1.5,2] :

Une image contenant texte, capture d’écran, Police

Description générée automatiquement

Figure 6 : Résultats des différentes méthodes pour :

## Fonction

Analyse graphique :

Une image contenant ligne, Tracé, diagramme, Parallèle

Description générée automatiquement

Figure 7 : Courbe de f(x)=e^(x^2 )-56e^(-2x^2 )

On remarque que la courbe s'annule à environ 1.158 d'après la figure 5.

Vérification par les différentes méthodes sur l'intervalle [1,2] :

Une image contenant texte, capture d’écran, Police

Description générée automatiquement

Figure 8 : Résultats des différentes méthodes pour :

## Synthèse des résultats

Tableau 1 : Racines trouvés en fonction des différentes méthodes

Une image contenant texte, capture d’écran, ligne, Parallèle

Description générée automatiquement

On remarque que blaballablalablalbalba

# Conclusion

Au cours de ce TP nous avons pu expérimenter le calcul numérique dans le cadre des intégrales et des dérivées. Nous avons également mis en pratique nos connaissances acquises durant le S5 en python notamment la structure du programme et l'usage de la librairie numpy par exemple. Cela nous a permis de calculer rapidement des intégrales avec différentes méthodes.  
Nous avons donc pu appréhender les différents degrés de précision de chaque méthode en quantifiant les écarts entre notre approximation et le résultat analytique. Nous avons également pu quantifier les écarts de précisions par le nombre d’itération nécessaire afin d'atteindre une marge d’erreur donnée.

# Liste des figures et tableaux

[Figure 1 : Courbe de f(x)=x^2-2 2](#_Toc157596289)

[Figure 2 : Résultats des approximations de √2 3](#_Toc157596290)

[Figure 3 : Courbe de f(x)=0,51x-sin(x) 4](#_Toc157596291)

[Figure 4 : Courbe de f(x)=(1-0,61x)/x 4](#_Toc157596292)

[Figure 5 : Courbe de f(x)=e^(x^2 )-56e^(-2x^2 ) 5](#_Toc157596293)

[Tableau 1 : Racines trouvés en fonction des différentes méthodes 7](#_Toc157596520)

L'allure des courbes a été calculé par le site [desmos](https://www.desmos.com/calculator?lang=fr).