**Badji Mokhtar university of Annaba** **S.T. 2**
**Numericals Methods .** **University year 2024/2025**

## Serie 1

**Exercice 1** Let $x = 2.5657$, given with an error of $0.01\%$ (relative error)
1- Give the absolute error.
2- Determine the number of exact significant digits in this value.
3- Round the result to the last exact significant digits (e.s.d.)

**Exercice 2** Let the equation $f(x) = x^3 + 2x^2 - 3x - 1 = 0$.
1- Show that this equation has a unique solution in an interval of the form $[1, 2]$.
2- Give an approximate value of this solution, to the nearest hundredth, using the Dichotomy method.

**Exercice 3** Given the equation $f(x) = x - 2 - \ln x = 0$.
1- Show that this equation has a unique positive solution $\alpha$ belonging to an interval of the form $[n, n+1]$.
2- Show that with a suitable choice of initial value $x_0$, the Newton – Raphson algorithm converges.
3- Calculate an approximate value of the root of this equation using this method to the nearest $10^{-4}$.
4- Give an estimate of the error due to this method.
5- Write the given equation in the form $x = F(x)$, then show that the method of successive approximations converges to.$\alpha$.
6- Starting from the initial approximation $x_0 = 4$, estimate the number of iterations required to approximate $\alpha$ to within $10^{-4}$.
7- Find the approximate value of $\alpha$ by this method and with this accuracy.

**Exercice 4** Given the equation $f(x) = \cos x - x$.
1- Show that this equation has a unique positive solution $\alpha$ belonging to an interval of the form $[n, n+1]$.
2- Show that with a suitable choice of initial value $x_0$, the Newton – Raphson algorithm converges.
3- Calculate an approximate value of the root of this equation using this method with 3 e.s d.

**Université Badji Mokhtar** **S.T. 2**
**Méthode Numériques.** **Année universitaire**
**2024/2025**

**Série 1**

**Exercice 1** Soit $x = 2.5657$ donné avec une erreur de $0.01\%$ (erreur relative)
1- Donner l'erreur absolue.
2- Déterminer le nombre des chiffres significatifs exacts de ce nombre.
3- Arrondir le resultat au dernier c.s.e.

**Exercice 2** Soit l'équation $f(x) = x^3 + 2x^2 - 3x - 1 = 0$.
1- Montrer que cette équation admet une solution unique dans un intervalle de la forme $[1, 2]$.
2- Donner une valeur approchée de cette solution, aux centièmes prés, avec la méthode de Dichotomie.

**Exercice 3** Soit donnée l'équation $f(x) = x - 2 - \ln x = 0$.
1- Montrer que cette équation abmet une seule racine positive $\alpha$ appartenant à un intervalle de la forme $[n, n+1]$.
2- Montrer qu'avec un choix convenable de la valeur initiale $x_0$, l'algorithme de Newton – Raphson converge.
3- Calculer une valeur approchée de la racine de cette équation par cette méthode à $10^{-4}$ prés.
4- Donner une estimation de l'erreur due à cette méthode.
5- Ecrire l'équation donnée sous la forme $x = F(x)$, puis montrer que la méthode des approximations successives converge vers $\alpha$.
6- En partant de l'approximation initiale $x_0 = 4$, estimer le nombre d'itérations nécessaires à l'approximation de $\alpha$ à $10^{-4}$ près.
7- Trouver la valeur approchée de $\alpha$ par cette méthode et avec cette précision.

**Exercice 4** Soit donnée l'équation $f(x) = \cos x - x$.
1- Montrer que cette équation admet une solution unique dans un intervalle de la forme $[n, n+1]$.
2- Montrer qu'avec un choix convenable de la valeur initiale $x_0$, l'algorithme de Newton – Raphson converge.
3- Calculer une valeur approchée de la solution de cette équation par cette méthode avec 3 c.s.e.
4- Donner une estimation de l'erreur due à cette méthode.

## Serie 1

**Exercice 1** Soit $x = 2.5657$ donné avec une erreur de $0.01\%$ (erreur relative)
1- Donner l'erreur absolue.
2- Déterminer le nombre des chiffres significatifs exacts de ce nombre.
3- Arrondir le resultat au dernier c.s.e.

**Exercice 2** Soit l'équation $f(x) = x^3 + 2x^2 - 3x - 1 = 0$.
1- Montrer que cette équation admet une solution unique dans un intervalle de la forme $[1, 2]$.
2- Donner une valeur approchée de cette solution, aux centièmes prés, avec la méthode de Dichotomie.

**Exercice 3** Soit donnée l'équation $f(x) = x - 2 - \ln x = 0$.
1- Montrer que cette équation abmet une seule racine positive $\alpha$ appartenant à un intervalle de la forme $[n, n+1]$.
2- Montrer qu'avec un choix convenable de la valeur initiale $x_0$, l'algorithme de Newton – Raphson converge.
3- Calculer une valeur approchée de la racine de cette équation par cette méthode à $10^{-4}$ prés.
4- Donner une estimation de l'erreur due à cette méthode.
5- Ecrire l'équation donnée sous la forme $x = F(x)$, puis montrer que la méthode des approximations successives converge vers $\alpha$.
6- En partant de l'approximation initiale $x_0 = 4$, estimer le nombre d'itérations nécessaires à l'approximation de $\alpha$ à $10^{-4}$ près.
7- Trouver la valeur approchée de $\alpha$ par cette méthode et avec cette précision.

**Exercice 4** Soit donnée l'équation $f(x) = \cos x - x$.
1- Montrer que cette équation admet une solution unique dans un intervalle de la forme $[n, n+1]$.
2- Montrer qu'avec un choix convenable de la valeur initiale $x_0$, l'algorithme de Newton – Raphson converge.
3- Calculer une valeur approchée de la solution de cette équation par cette méthode avec 3 c.s.e.