



Contrôle de Rattrapage
Matière : Méthodes Numériques et Programmation

2^{ème} Année Chimie
(Durée 1h30min)

Important : Tous les calculs doivent être faits avec 4 chiffres après la virgule.

Exercice 1 : (8pts)

1-Montrer que la fonction :

$$f(x) = \cos(x) - x e^x$$

Admet une racine unique r dans l'intervalle $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$.

2-Expliciter l'algorithme de Newton sur cet exemple .

3-Faire deux itérations de cet algorithme en prenant $x_0 = \frac{\pi}{4}$

4-Ecrire un programme Fortran qui nous permet de calculer r avec une précision $\varepsilon = 10^{-5}$, en utilisant la méthode de Newton.

Exercice 2 : (6pts)

Calculer par la méthode de Simpson l'intégrale suivante :

$$I = \int_0^1 5(1 - x^4) dx .$$

En prenant $h = 0.1$

Evaluer l'erreur commise.

Exercice 3 : (6 pts)

Soit l'équation différentielle suivante : $\begin{cases} y'(x) = x y(x) \\ y(1) = 2 \end{cases} \quad x \in [1, 2]$

1- Ecrire l'algorithme d'Euler qui nous permis de résoudre cette équation différentielle.

2- Calculer une valeur approximative de $y(1.3)$ en prenant $h = 0.1$

3- Calculer l'erreur commise sachant que la solution exacte de cette équation différentielle est :

$$y(x) = 2 e^{(x^2 - 1)/2}$$