



## Examen final

Matière: Méthodes Numériques et Programmation

(Durée 1h30min)

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

### Exercice1 : (7pts)

On considère l'équation suivante :  $f(x) = e^x - 2 = 0 \dots (1)$

1. Montrer que la fonction  $f(x)$  admet un zéro  $r$  dans l'intervalle  $[0, 1]$  et qu'il est unique.
2. Ecrire l'algorithme de Newton nous permettant de résoudre l'équation (1).
3. Calculer une valeur approximative de  $r$  (on prend  $x_0 = 0.5$ ) avec une précision  $\varepsilon = 10^{-3}$ .

### Exercice2 : (7pts)

Soit l'équation différentielle :  $y' = t^2 - \sin(y)$  avec la condition initiale  $y(0) = 1$ .

Résoudre cette équation sur l'intervalle  $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$  en utilisant la méthode d'Euler avec un pas d'intégration  $h = \frac{\pi}{8}$ .

### Exercice3 : (6pts)

Ecrire un programme fortran qui nous permet de calculer la valeur approchée de l'intégrale

$I = \int_0^1 \sqrt{1+x^2} dx$  avec un pas d'intégration  $h=0.1$  en utilisant la méthode de Simpson.