UNIVERSITE DE LOME
BP 1515 LOME

ANNEE 2023 - 2024
MOUSSON

TP: CALCUL DIFFERENTIELS DANS $\mathbb{R}$
PROJET 2: RECHERCHE DE ZERO D'UNE FONCTION

Exercice 1

On considère la fonction $f(x) = x^2 - 3x + 1$ définie sur l'intervalle $[2; 4]$. On cherche la solution de l'équation $f(x) = 0$ par l'algorithme de dichotomie.

1. Écrire votre fonction dans votre calculatrice et la représenter.
2. On cherche une solution dans un intervalle d'amplitude 0,01.
3. Remplir le tableau suivant:

Borne a	Borne b	Amplitude (b-a)	Centre	Image du centre
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

Exercice 2

Lors des TDs, nous avons obtenu que la tension u suivait la loi :

$$u(t) = A\left(e^{r_2 t} - e^{r_1 t}\right)$$

avec $r_1 = -327\ s^{-1}$ et $r_2 = -48\ s^{-1}$.

On cherche à quelle date t_m la tension est maximale.

1. Tracer la courbe u(t) en nommant l'axe des abscisses "temps t en s" et celle des ordonnées "tension $u\,(t)$".
2. Quelle équation doit-on résoudre pour déterminer t_m? Chercher "à la main" la date t_m .
3. Déterminer par dichotomie la date t_{an} qui annule la fonction $f\,(t) = r_2 e^{r_2 t} - r_1 e^{r_1 t}$ sur l'intervalle $[0;\ 0.2]$.
   On donne la précision $p = 10^{-4}$.
4. Utiliser Newton-Raphson pour retrouver la date t_{an}.
   On donne la précision $p = 10^{-4}$ *et* $x_0 = 0$.

Exercice 3

Soit n un entier naturel non nul, x un nombre réel. On définit la fonction f_n où n est un paramètre tel que:

$$f_n : \mathbb{R} \to \mathbb{R}; \quad x \mapsto f_n\,(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{x^k}{k!}$$

avec $k! = k * (k-1) * \cdots * 2 * 1$ le factoriel de k.

1. Écrire en python fonction les fonctions **factoriel(k)** et $S\,(x, n) = f_n\,(x)$ en complétant

```
>def factoriel(k):
>       n=k
>       if n>=0:
>               if n==.... or n==0:
>                     return ...
>               else:
>                     return ....*factoriel(n-1)
>       else:
>               return NaN
```

2. Tracer dans une même graphique $f_2\,(x)$, $f_3\,(x)$ et $f_4\,(x)$ pour $x \in [0; 10]$. Comparer les représentations de $f_{10}\,(x)$ et de $exp\,(x)$.