

TP 1 d'analyse numérique

1. Ecrire un programme en C qui affiche sur l'écran le mot "Azul".

Note : Si votre programme C se trouve par exemple dans le fichier `prog1.c`, alors vous le compilez avec la commande

```
cc prog1.c -o prog1 -lm
```

Vous obtenez ainsi un fichier exécutable qui s'appelle `prog1`

2. Ecrire un programme en C qui affiche sur l'écran 20 lignes, chaque ligne contenant la phrase "Azul, Salam, Bonjour, Hello, Hola".

3. Ecrire un programme en C qui calcule, avec une précision de $\epsilon = 10^{-10}$, la racine de 17.3 (vous utiliserez l'algorithme de Newton avec une valeur initiale $x_0 = 4.0$).

Ce programme doit afficher sur l'écran :

- le nombre d'itérations n ,
- la valeur approchée obtenue de $\sqrt{17.3}$ (avec 16 chiffres significatifs),
- l'erreur relative obtenue (avec 2 chiffres significatifs),
- la valeur donnée par la fonction `sqrt(17.3)` de la bibliothèque standard `libm.so` (Standard library). (avec 16 chiffres significatifs)
- Recompilez ce programme en prenant pour valeur initiale $x_0 = 10.0, -100.0, 10000.0$
Comparez vos différents résultats. Quelle est votre conclusion ?

Rappel : l'algorithme de Newton pour calculer la racine carrée d'un nombre A est donné par la relation : $x_{n+1} = (x_n + A/x_n)/2$

4. Ecrire un programme *interactif* en C qui lie (en utilisant la fonction `scanf`) les valeurs des nombres réels A , ϵ , et x_0 , et qui calcule la racine carrée de A , avec une précision de ϵ , la valeur initiale dans l'algorithme de Newton étant x_0 .

L'affichage doit être comme celui de la question **3**.

5. Ecrire en C une fonction $f(A, \epsilon, x_0)$ qui calcule la racine carrée de A , avec une précision de ϵ , la valeur initiale dans l'algorithme de Newton étant x_0 . La fonction f doit retourner le résultat approché de \sqrt{A} (c'est un nombre réel en double précision).

Réécrire le programme de la question **4**. en utilisant cette fonction f .

Ecrire ensuite un programme qui utilise la fonction f pour calculer les racines carrées des 1000 premiers nombres entiers $1, 2, \dots, 1000$, avec une précision de $\epsilon = 10^{-6}$. Vous afficherez les résultats avec 10 chiffres significatifs.