M1-M2 GEI/G2S
Informatique Approfondie - TD 2

1. Ecrire un programme de calcul de la moyenne de N nombres entrés au clavier par l'utilisateur, avec N spécifié par l'utilisateur.
2. Ecrire un programme de calcul pour

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0 \text{ ou } x > 2, \\ \sqrt{x} & \text{si } x \in [0,1], \\ 1 & \text{sinon .} \end{cases}$$

   Pour $x \in [-1, -0.9, -0.8, ..., 2.7, 2.8, 2.9, 3]$, sauvegarder les resultats dans un fichier formaté.
3. Ecrire un programme disant *bonjour* ou *hello* suivant une langue (i.e. anglais, français, Québecois, Australien etc ...) que l'on choisira au sein d'une liste s'affichant à l'écran.
4. On souhaite déterminer une valeur approchée de π. Le développement en série entière de la fonction arctangente est :

$$arctan(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + ... + \frac{(-1)^{k-1}x^{2k-1}}{2k-1} + ...$$

   Sachant que arctan(1)=$\frac{\pi}{4}$, écrivez un programme qui permet de résoudre le problème (méthode de Grégory-Leibnitz). La précision requise – i.e. l'écart relatif de l'approximation entre deux boucles successives – sera un paramètre du programme.
5. Ecrire un programme qui calcule la masse d'une planète. On supposera que la planète a une structure en oignon, avec des couches concentriques de densités différentes. L'utilisateur entrera le nombre de couches N, leur masse volumique ρ_i et leur rayon r_i. Ainsi la masse de la i^{eme} couche est donnée par :

$$M_i = V_i \rho_i = \frac{4}{3}\pi(r_i^3 - r_{i-1}^3)\rho_i$$

6. La suite définie par $x_{i+1} = \frac{A}{nx_i^{n-1}} + \frac{n-1}{n}x_i$ (avec $x_1 = 1$) converge vers $\sqrt[n]{A}$ (méthode de Newton). Ecrire un programme qui permet de calculer la racine n-ième d'un nombre réel fourni par l'utilisateur. Comme précédemment, la précision requise sera un paramètre du programme.
7. On se propose de déterminer la valeur du nombre d'or ($\frac{1+\sqrt{5}}{2}$) Ce nombre est la limite de la série $v_n = \frac{u_n}{u_{n-1}}$, la série (u_n) étant définie par :

$$\begin{cases} u_1 &= 1 \\ u_2 &= 2 \\ u_n &= u_{n-1} + u_{n-2} \end{cases}$$

   Calculez la valeur du nombre d'or et vérifiez que la série converge effectivement vers cette valeur.