

Master 1 Math-Info  
MD2PMS

TP 2 : Scilab - programmation

---

**Exercice 1**

Complément de cours : section 3.4.2 du polycopié de Bruno Pinçon sur le déverminage d'une fonction (en annexe). Lire et effectuer les exemples proposés dans ce polycopié. Faire quelques tests sur des programmes que vous avez écrits ou que vous allez écrire dans la suite pour vous familiariser avec ces fonctionnalités.

**Exercice 2**

Ecrire un programme en Scilab qui tire aléatoirement un nombre compris entre 0 et 9999 et qui propose à l'utilisateur de le deviner. Ce dernier a le droit à 10 tentatives de saisies d'un nombre, sachant que le programme répondra si le nombre proposé est le bon ou sinon, si il est plus petit ou plus grand que celui à trouver.

**Exercice 3**

On propose d'écrire un programme en Scilab permettant de calculer les bénéfices d'un plan de capitalisation. A la date initiale, on place  $C_0$  euros, puis tous les mois, on verse  $m$  euros. On suppose que le placement a lieu avec un taux d'intérêt annuel,  $t\%$ , avec une revalorisation mensuelle, c'est à dire que les intérêts sont ajoutés au capital chaque mois. Ecrire la formule de récurrence qui donne le nouveau capital au mois  $n + 1$ , à partir du capital au mois  $n$ . Ecrire une fonction `capitalisation` qui prend en entrées  $c_0$ ,  $m$  et  $t$  et donne en sortie un tableau de 10 lignes et 12 colonnes dont la ligne  $i$  contient la somme capitalisée à la fin de de chaque mois de l'année  $i$ .

#### Exercice 4

Soient :

$$u = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{pmatrix}, v = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} \text{ et } w = u \wedge v = \begin{pmatrix} u_2v_3 - u_3v_2 \\ u_3v_1 - u_1v_3 \\ u_1v_2 - u_2v_1 \end{pmatrix}$$

On sait que  $\|w\|$  est la surface du parallélogramme construit à partir des vecteurs  $u$  et  $v$ . Par ailleurs, si  $n$  est un troisième vecteur, le produit scalaire de  $w$  par  $n$  correspond au volume du parallépipède engendré par les 3 vecteurs  $u$ ,  $v$  et  $n$ . Ecrire une fonction calculant le produit vectoriel de 2 vecteurs et une autre fonction calculant le volume du parallépipède engendré par 3 vecteurs.

Question libre complémentaire pour les plus avancés : peut-on faire une représentation graphique de ce parallépipède ?

#### Exercice 5

Ecrire une fonction qui construit une matrice qui contient le triangle de Pascal, de sorte que le coefficient  $(i, j)$  de cette matrice contienne le coefficient  $\binom{i-1}{j-1}$

On sait que, pour tout  $n$ ,

$$\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$$

et que

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}.$$

#### Exercice 6

Ecrire une fonction qui calcule la somme d'une série géométrique

$$s = \sum_{k=0}^n r^k,$$

à partir des données de  $r$  et  $n$ .

Ecrire une autre fonction qui ne prend pour paramètre que la valeur de  $r$  et

qui conclut expérimentalement à la convergence ou non de la série. Un tracé graphique des termes successifs de la série sera tracé.

### Exercice 7

La formule de Taylor-young pour le calcul de l'exponentiel s'écrit :

$$e^x = \sum_{k=0}^n \frac{x^k}{k!} + x^n \epsilon_n(x)$$

Ecrire une fonction qui propose un graphique mettant en évidence que

$$\lim_{x \rightarrow 0} \epsilon_n(x) = 0$$

### Exercice 8

Ecrire une fonction qui calcule le  $n^{ime}$  terme de la suite de Syracuse définie par :

$$u_{n+1} = \begin{cases} u_n/2 & \text{si } u_n \text{ est pair} \\ 3u_n + 1 & \text{sinon} \end{cases}$$

Le terme initial  $u_0$  sera un des paramètres de cette fonction.

La conjecture de Collatz dit que quel que soit ce terme initial, cette suite finit toujours par boucler sur le cycle des trois nombres : 4, 2, 1. Vérifier cette conjecture et ajouter à la fonction précédente, le calcul du premier indice  $i$  tel que  $u_i = 1$ .

### Exercice 9

Un fumeur cherchant à réduire sa consommation de cigarette expérimente l'expérience suivante. Avant qu'il commence l'expérience, la probabilité pour qu'il fume est de 0,9 pour chaque jour. L'expérience consiste à déterminer la probabilité de fumer un jour donné, connaissant le fait qu'il ait fumer la veille. Si il a fumé la veille, il fume avec une probabilité de 0,8 sinon il fume avec une probabilité de 0,3.

En notant  $u_n$  et  $v_n$  les probabilités respectives de fumer ou de ne pas fumer au jour  $n$ , écrire une relation matricielle reliant les vecteurs  $(u_{n+1}, v_{n+1})$  et  $(u_n, v_n)$ .

1. Ecrire alors une fonction qui calcule la probabilité pour qu'il fume au jour  $n$ .

2. Après avoir consulté l'aide en ligne sur l'instruction `x_dialog`, ajouter à la fonction précédente, la possibilité pour l'utilisateur de choisir les probabilités de transitions qui sont par défaut, celles données ci-dessus, à savoir 0,8 et 0,3.
3. Ecrire une fonction qui trace le graphique de probabilité de fumer en fonction du nombre de jours depuis le début du traitement. Superposer différentes courbes obtenues précédemment et correspondant chacune à un jeu de probabilités de transitions (0,8 et 0,3 par défaut), de façon à restituer l'influence de ces paramètres.