

## I– UTILISATION DES VECTEURS

1. Expression `cumsum()`

feuilles de TD



Scilab online

## syntaxe Scilab

Si  $u$  est un vecteur (ligne ou colonne), alors l'expression `cumsum(u)` va créer un vecteur dont chaque terme est la **somme cumulée** des termes précédents.

```
-> u = [1, 10, 4, 7];
```

```
-> v = cumsum(u)
```

```
    v =
```

```
    1. 11. 15. 22.
```

## Exercice 1

On considère la suite  $(u_n)_{n \geq 1}$  définie par  $u_n = \frac{1}{n^2}$ .

1. Créer un script **Scilab** qui stocke dans un vecteur  $u$  les 10 premiers termes de la suite  $(u_n)$ .
2. En console, créer le vecteur  $v = \text{cumsum}(u)$ . Écrire en langage mathématique ce que contient le vecteur  $v$ .
3. Que représente le nombre  $v(10)$  ?

## 2. Représenter graphiquement le contenu d'un vecteur

## syntaxe Scilab

Si  $u$  est un vecteur (ligne ou colonne) de taille  $n$ , alors l'expression `plot(1:n, u, '+')` va générer un graphique où seront représentés  $n$  points (avec le motif : '+' ) de coordonnées  $(k, u_k)$ , pour  $k \in \{1; 2; \dots; n\}$ .

## ► Explications :

- `1:n` génère le vecteur  $1, 2, 3, \dots, n$ . Il contient l'abscisse des points à représenter.
- $u$  est le vecteur qui contient l'ordonnée des points à représenter.
- '+' est le motif des points. '-' génèrera une ligne brisée.

## Exercice 2

Représenter graphiquement les 10 premiers termes de la suite  $(u_n)_{n \geq 1}$  précédente.

## II– EXTRAITS DE SUJETS DE CONCOURS

Exercice 3 *extrait BCE ESCP 2019*

On note  $M$  et  $I$  les matrices suivantes :

$$M = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ et } N = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

1. Calculer  $M^2$  et montrer que  $M^4 = I$ .
2. En déduire que  $M$  est inversible et donner l'expression de  $M^{-1}$ , sans calcul, en fonction de  $M$ .
3. Compléter le script **Scilab** suivant permettant de saisir  $M$ , de calculer  $N = M^{-1}$  et d'afficher les deux matrices  $M$  et  $M^{-1}$ .

```
1 M = [...;...;...]
2 N = .....
3 disp(M,'la matrice M est')
4 disp(N,'la matrice inverse de M est :')
```

**Exercice 4** *extrait Ecricom 2019 (exercice modifié)*

Soit  $g$  la fonction numérique réelle définie sur l'intervalle  $]0; +\infty[$  par :

$$g(x) = 2x - 1 + \ln\left(\frac{x}{x+1}\right)$$

1. Dans un script **Scilab**, créer la fonction  $g$ .

On considère la suite  $(u_n)_{n \geq 1}$  définie pour tout entier naturel  $n$  non nul par :

$$u_n = (2n - 1) - g(n)$$

Le script **Scilab** ci-dessous construit un vecteur ligne contenant les 50 premiers termes de la suite  $(u_n)_{n \geq 1}$ .

```
1  u = zeros(1,50)
2  for n = 1:50
3      u(n) = (2*n-1)-g(n)
4  end
5  S = cumsum(u)
6  plot(1:50,S,'+')

```

Dans ce script, **g** désigne la fonction  $g$  dont le code a été complété à la question 1.

2. Interpréter le contenu du vecteur ligne **S** dans le contexte de l'énoncé.
3. Exécutez le script précédent et on observe le graphique obtenu.
4. Sur ce même graphique, tracez la courbe représentative de la fonction logarithme népérien  $\ln$  en trait plein.
5. En notant pour tout entier  $n \geq 1$ ,  $S_n = \sum_{k=1}^n u_k$ , que peut-on conjecturer à l'aide du graphique précédent sur la limite de la suite  $(S_n)_{n \geq 1}$  ?
6. Déterminer  $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n$  par un calcul rigoureux.

**Exercice 5** *extrait BCE ESCP 2017*

Soit  $(u_n)_{n \geq 1}$  et  $(v_n)_{n \geq 1}$  deux suites définies par :

$$u_1 = 1, v_1 = 2 \text{ et } \forall n \geq 1, u_{n+1} = \frac{u_n^2}{u_n + v_n} \text{ et } v_{n+1} = \frac{v_n^2}{u_n + v_n}$$

1. Compléter les lignes 6 et 7 du programme **Scilab** ci-dessous afin qu'il calcule et affiche les valeurs de  $u_n$  et  $v_n$  pour une valeur de  $n$  entrée par l'utilisateur.

```
1  n = input('entrer la valeur de n :')
2  u = 1
3  v = 2
4  for k = 2:n
5      a = u
6      u = ....
7      v = ....
8  end
9  disp(u)
10 disp(v)

```

2. On considère le programme précédent avec les instructions complémentaires :

```
1  n = input('entrer la valeur de n :')
2  u = 1
3  v = 2
4  s = ones(1,n)
5  for k = 2:n
6      a = u
7      u = ....
8      v = ....
9      s(k) = u
10 end
11 disp(u)
12 disp(v)
13 x = 1:n
14 y = cumsum(s)
15 plot2d(x,y)

```

- a. Que contiennent les variables **s** et **y** à l'issue du programme ?
- b. Observer le graphique obtenu pour la valeur  $n = 10$ . Quel résultat ce graphique permet-il de conjecturer ?