

Si l'espace prévue pour une réponse ne suffit pas, veuillez continuer au verso ou annexer une feuille supplémentaire.

Nom & prénom : .....

Classe : ..... Atelier : ..... Calcul scientifique & résolution numérique .....

Enseignant : A. Mhamdi



Ne rien écrire dans ce tableau.

Question	1	2	3	Total
Barème	11	5	4	20
Note				

1. Soit la série de nombre {17 8 12 15 6 11 9 18 16 10 13 19}

(a) (1 point) Entrez ces valeurs dans le vecteur  $x$  ;

(b) (2 points) Calculez la longueur  $n$  de ce vecteur ;

(c) (2 points) Calculez la somme  $S$  de ces éléments ;

(d) (2 points) Calculez la moyenne  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  ;

(e) (2 points) Calculez l'écart-type :  $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$  ;

(f) (2 points) Calculez  $d_x = \{x_{i+1} - x_i\}$ ,  $\forall i \in \{1, 2, \dots, n-1\}$ .

Command Window

```
1 >> x = [17 8 12 15 6 11 9 18 16 10 13 19]
2 >> n = len(x)
3 >> S = sum(x)
4 >>
5 >> moyenne = mean(x)
6 >> ecart_type = std(x)
7 >>
8 >> dx = x(2:end)-x(1:end-1)
```

2. (5 points) Résolvez le système linéaire, d'inconnues  $x, y$  et  $z$  suivant :

$$\begin{cases} 6x + y - 5z = 10 \\ 2x + 2y + 3z = 11 \\ 4x - 9y + 7z = 12 \end{cases}$$

Command Window

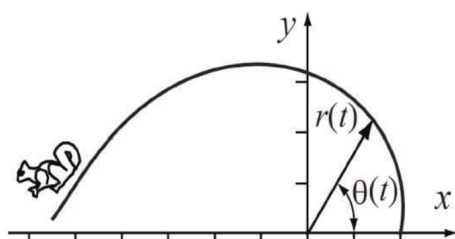
```
1 >> A = [6 1 -5; 2 2 3; 4 -9 7]
2 >> b = [10; 11; 12]
3 >>
4 >> det(A)
5 >> inv(A)*b % A`backslash' b
```

3. (4 points) **Intégration numérique** : Résolvez numériquement  $\forall t \in [0, 5]$ , l'équation différentielle suivante :

$$\frac{dX}{dt} = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} X, \quad \text{avec} \quad X_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}.$$

1 `>> F00 = @(t, X) [3 4; -4 3]*X`  
 2 `>> ode45(F00, [0 5], [0; 1])`

**Bonus** : La trajectoire qui décrit le déplacement d'un écureuil est donnée par une équation paramétrique en coordonnées polaires :



$$\begin{aligned} r(t) &= 20 + 30(1 - e^{-0.1t}) \\ \theta(t) &= \pi(1 - e^{-0.2t}) \end{aligned}$$

- (a) (2 points (bonus)) Comme indiqué sur la figure ci-dessus, tracez la courbe  $y=r\sin(\theta)$  en fonction de  $x=r\cos(\theta)$  pour :  $0 \leq t \leq 20$  sec.
- (b) (2 points (bonus)) Sur une nouvelle figure, tracez, en fonction de  $t$ , la vitesse  $v=r\frac{d\theta}{dt}$ .

1 `>> t = 0:0.1:20;`  
 2 `>> r = 20+30*(1-exp(-0.1*t));`  
 3 `>> th = pi*(1-exp(-0.2*t));`  
 4 `>> x = r.*cos(th); y = r.*sin(th); plot(x, y)`  
 5 `>> figure; plot(t, r.*0.2*pi*exp(-0.2*t))`