

Bases de programmation en Matlab/Octave

Exercice 1 Nombres et calcul, classe double

1. Calculer :

$$\frac{2}{137 + 63} \quad \frac{\frac{2}{3}}{7} \quad \frac{2}{\frac{3}{7}} \quad (2^3)^2 \quad 2^{3^2} \quad 3 - 6 - 12 \quad 3 - (6 - 12)$$

2. À l'aide de `ans` (et de la touche \uparrow), calculer les 10 premières puissances de 2.

3. Calculer :

$$\sin(\pi) \quad \sqrt{2^2} - 2 \quad 1 + \text{eps} - 1 \quad 1 + \frac{\text{eps}}{2} - 1 \quad 2^{1023} \quad 2^{1024} \quad - \exp(800)$$

$$2^{-1023} \times 2^{-51} \quad 2^{-1023} \times 2^{-52} \quad - 10^{-500} \quad \frac{1}{0} \quad - \frac{1}{0}$$

4. Calculer :

$$2 + \text{Inf} \quad \text{Inf} \times -\text{Inf} \quad \text{Inf} - \text{Inf} \quad \sin(\text{Inf}) \quad \sqrt{\text{Inf}}$$

Exercice 2 Booléens, classe logical

1. Tester les propositions suivantes :

$$2 + 2 = 4 \quad 2 + 2 = 5 \quad 2 \leq 2 \quad 2 \leq 3 \quad 2 > 3 \quad (1 < 2) \text{ et } (0 = 1) \quad (1 < 2) \text{ et } (3 \leq 3)$$

$$(1 < 2) \text{ ou } (0 = 1) \quad (1 > 2) \text{ ou } (0 = 1) \quad (1 < 2) \text{ ou } (3 \leq 3) \quad \text{non } 2 < 3 \quad \text{non } 0 = 1$$

$$\text{Faux et (Vrai ou Vrai)} \quad (\text{Faux et Vrai}) \text{ ou Vrai}$$

$$\text{non (Faux et Faux)} \quad (\text{non Faux}) \text{ et Faux}$$

2. Tester les codes suivants et expliquer les résultats obtenus :

(a) `(2 + 2 == 4)* 15`

(b) `2.5 & 15`

(c) `3 | 1 / 0`

(d) `3 || 1 / 0`

(e) `0 & NaN`

(f) `0 && NaN`

Exercice 3 Variables

1. Calculer $\frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{1}{\sqrt{2}-1} + \frac{1}{\sqrt{2}+1} \right)$ en utilisant une variable intermédiaire.

2. Tester les codes suivants et expliquer les résultats obtenus.

(a) `x = 4;`

(b) `x = 4`

(c) `x = 3, y = 7; z = 5`

(d) `x = 1; y = x; y = y + 1; x, y`

(e) `x = 1, class(x), x = true, class(x)`

Exercice 4 `function` [y1, y2, ...] = ma_fonction(x1, x2, ...); `expr` ; `end`

Programmer les fonctions suivantes dans l'éditeur et les tester.

1. La fonction `cube` ayant pour paramètre x et qui renvoie x^3 .
2. La fonction `f` ayant pour paramètres x et y et qui renvoie $2 * x + 3 * y - 3$.
3. La fonction `g` ayant pour paramètre x et qui renvoie le couple $(\cos(x), \sin(x))$.
4. La fonction `hello` n'ayant aucun paramètre et qui affiche "Hello World!", suivi d'un passage à la ligne.

Exercice 5 `ma_fonction = @(x1, x2, ...)[...]`

Reprendre les questions de l'exercice précédent avec des fonctions anonymes.

Exercice 6 `if` cond1; `exp1`; `elseif` cond2; `exp2`; `else`; `exp3`; `end`

1. Programmer la fonction `absolue` ayant pour paramètre x et renvoyant sa valeur absolue.
2. Programmer la fonction suivante :

$$h(x) = \begin{cases} x + 1 & \text{si } x \leq 1 \\ 2x & \text{si } 1 < x < 3 \\ x^2 & \text{sinon} \end{cases}$$

Exercice 7 `for` var = deb:pas:fin ; `expression` ; `end`

1. Calculer la somme suivante :

$$1^2 + 2^2 + \dots + 30^2$$

2. Calculer la somme des cubes des nombres impairs inférieurs à 100.
3. Écrire une fonction qui prend en paramètre n et qui calcule u_n , défini de la façon suivante :

$$\begin{cases} u_0 & = 1 \\ u_{n+1} & = \sqrt{1 + u_n} \end{cases}$$

4. Écrire une fonction qui calcule la somme suivante :

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i j$$

Exercice 8 `while` condition ; `expression` ; `end`

1. Calculer le plus petit entier N tel que $\ln(\ln(N)) \geq 2$.
2. Soit $\ell = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$. Calculer le plus petit entier N tel que $|\ell - u_n| \leq 10^{-6}$.

Exercice 9 `A = [a11 a12 ... a1n ; a21 ... a2n ; am1 ... amn]`

1. Dans la fenêtre de commandes, créer la matrice $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 & 5 \\ 1 & 0 & -10 & 3 \\ -1 & 1 & 3 & 10 \end{bmatrix}$.

2. Taper les commandes suivantes, commenter.

- (a) `A(2,3)`
- (b) `size(A)`
- (c) `class(A)`
- (d) `numel(A)`
- (e) `A(1, end)`
- (f) `A(end, 2)`
- (g) `A(12, 76)`

3. Même question pour :

- (a) `A(1, 2) = 3`
- (b) `A(1, end) = 78`
- (c) `A(4, 2) = 52`

4. Même question pour :

- (a) `A'`
- (b) `sum(A)`
- (c) `cumsum(A)`

5. Comment calculer la somme de tous les éléments de la matrice A ?

Exercice 10 Opérations sur les matrices

1. Entrer à nouveau la matrice A de l'exercice précédent. Entrer également les matrices B , C et D ci-dessous :

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 10 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 1 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 5 & 0 \\ -1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

2. Taper les commandes suivantes et commenter :

- (a) `A + B`
- (b) `A + C`
- (c) `2 * D`
- (d) `3 * A - 2 * B`

3. Taper les commandes suivantes et commenter :

- (a) `A .* B`
- (b) `A .* C`
- (c) `A .^ 2`
- (d) `B ./ A`
- (e) `C ./ D`

4. Même question pour :

- (a) `A * B`

- (b) $A * C$
 - (c) $D * B$
 - (d) $D \wedge 2$
 - (e) $B \wedge 2$
5. Même question pour :
- (a) `exp(A)`
 - (b) `sin(C)`

Exercice 11 Création de Matrices

1. Taper les commandes suivantes, commenter.
 - (a) `zeros(2, 6)`
 - (b) `zeros(5)`
 - (c) `ones(2, 6)`
 - (d) `eye(3)`
2. Même question avec
 - (a) `1:10`
 - (b) `2:3:20`
 - (c) `1:.1:10`
 - (d) `linspace(0, pi, 10)`

Exercice 12 `tic`, `toc`

1. Calculer en une ligne de code, 17 caractères, la somme

$$1^2 + 2^2 + \dots + 10000^2$$

2. Comparer le temps de calcul avec la solution utilisant une boucle `for`.

Exercice 13 Découpage

On considère de nouveau la matrice A de l'exercice 9. Sans jamais entrer de coefficient, faire apparaître dans la fenêtre de commande les matrices suivantes :

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \quad [1 \ 0 \ -10 \ 3] \quad \begin{bmatrix} 2 \\ -10 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Exercice 14 `plot`, `linspace`, `axis`

1. Tracer la courbe de la fonction $x \mapsto \sin(x)$ pour x dans $[-\pi; \pi]$.
2. Tracer la courbe de la fonction $x \mapsto x^3 - 3x^2$ pour x dans $[-10; 10]$, sans rien changer d'abord, puis pour y dans $[-100; 100]$.