

Examen Final : Outils de Programmation pour les Mathématiques (2h00)

Exercice 1 : (5 pts)

Donner le résultat des commandes Matlab suivantes :

- $\mathbf{x} = [1 \ 2 \ 3; \ 4 \ 5 \ 6; \ 7 \ 8 \ 9]$
 $\mathbf{x} =$

1	2	3
4	5	6
7	8	9
- $\mathbf{y} = \mathbf{x}([1:3], [1, 3])'$
 $\mathbf{y} =$

1	4	7
3	6	9
- $\mathbf{z} = [\mathbf{y}(1, :) \ \mathbf{x}(\text{end}, \text{end}:-1:1)]$
 $\mathbf{z} =$

1	4	7	9	8	7
---	---	---	---	---	---
- $\mathbf{w} = \mathbf{y}(1, :) + \mathbf{x}(\text{end}, \text{end}:-1:1)$
 $\mathbf{w} =$

10	12	14
----	----	----

Traduire les expressions suivantes en commandes Matlab :

- $\sqrt{3n^{2.5} + \ln\left(\frac{2}{n}\right)}$
`sqrt(3 * n ^ 2.5 + log(2 / n))`
- $e^{\cos\left(2\pi - \frac{\pi}{6}\right)}$
`exp(cos(2 * pi - pi / 6))`
- $\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
`(-b - sqrt(b ^ 2 - 4 * a * c)) / (2 * a)`
- $\frac{|n^2 - \ln(4n)|}{\log(4n^2)}$
`abs(n ^ 2 - log(4 * n)) / log10(4 * n ^ 2)`

Exercice 2 : (6 pts)

Nous définissons un nombre auto-divisant comme suit : « Un nombre auto-divisant est un nombre pouvant être divisé par tous les chiffres qui le composent ». Exemple :

- 128 est un nombre auto divisant car il peut être divisé par 1, 2 et 8.
- 25 n'est pas auto divisant, car il ne peut pas être divisé par 2.
- 1280 n'est pas auto divisant, car il ne peut pas être divisé par 0.

Questions :

1. Ecrire une fonction Matlab qui prend comme entrée un nombre entier positif n , et qui retourne 1 si n est auto divisant, et 0 sinon.

```
function ad = autodiv(n)
    ad = 1;
    m = n; % On a besoin d'une copie de n
    while m > 0
        c = mod(m, 10); % extraire le premier chiffre
        m = floor(m / 10); % supprimer le premier chiffre
        % si le chiffre vaut 0, ou n n'est pas divisible
        if c == 0 || mod(n, c) > 0
            ad = 0;
        end
    end
```

```
end
```

```
end
```

2. Ecrire un script Matlab qui demande à l'utilisateur de saisir deux nombres entiers positifs a et b , puis affiche la liste des nombres auto divisants dans l'intervalle $[a, b]$ (y compris a et b s'ils sont auto divisants).

```
a = input('Donnez la valeur de a : ');
```

```
b = input('Donnez la valeur de b : ');
```

```
for i = a : b
```

```
    if autodiv(i) == 1
```

```
        display(i);
```

```
    end
```

```
end
```

Exercice 3 : (4 pts)

Soit la fonction Matlab suivante :

```
function y = fun1(x)
```

```
    y = [];
```

```
    dernier = 0;
```

```
    for i = 1:length(x)
```

```
        tr = 0;
```

```
        for j = 1:length(y)
```

```
            if y(j) == x(i)
```

```
                tr = 1;
```

```
            end
```

```
        end
```

```
        if tr == 0
```

```
            dernier = dernier + 1;
```

```
            y(dernier) = x(i);
```

```
        end
```

```
    end
```

```
end
```

1. Quelle est la sortie de cette fonction pour les entrées suivantes :

a. $x_1 = [1 \ 2 \ 3 \ 2 \ 1]$ $\Rightarrow [1 \ 2 \ 3]$

b. $x_2 = [1 \ 5 \ 4 \ 2 \ 5 \ 1 \ 3 \ 1]$ $\Rightarrow [1 \ 5 \ 4 \ 2 \ 3]$

2. Déduire que fait la fonction.

La fonction retourne tous les éléments dans le tableau passé comme argument, mais sans répétition.

3. Réécrire la fonction **fun1** en utilisant la boucle **while** au lieu de la boucle **for**.

```
function y = fun1(x)
```

```
    y = [];
```

```
    dernier = 0;
```

```
    i = 1;
```

```
    while i <= length(x)
```

```
        tr = 0;
```

```
        j = 1;
```

```
        while j <= length(y)
```

```
            if y(j) == x(i)
```

```
                tr = 1;
```

```
            end
```

```
            j = j + 1;
```

```
        end
```

```
        if tr == 0
```

```
            dernier = dernier + 1;
```

```
            y(dernier) = x(i);
```

```
        end
```

```
        i = i + 1;
```

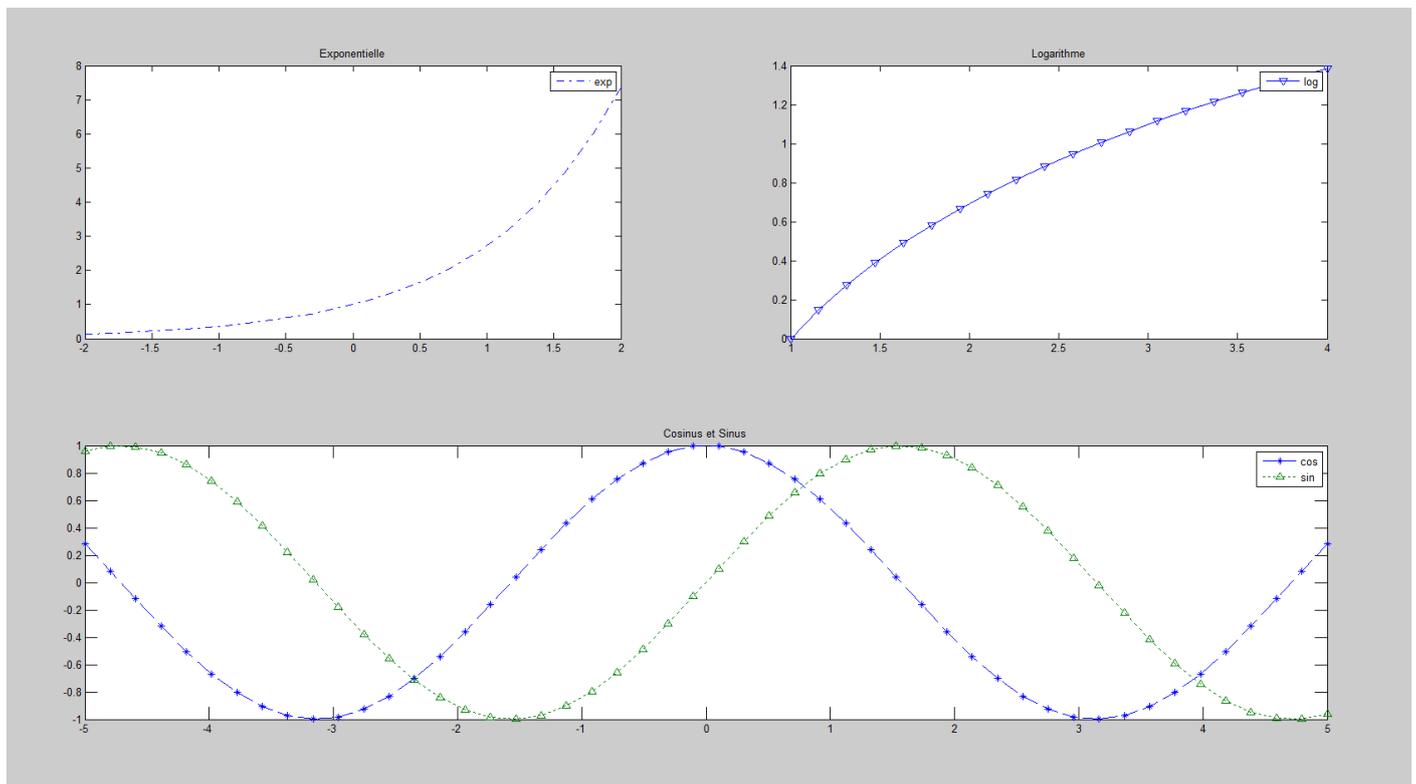
```
    end
```

```
end
```

Exercice 4 : (5 pts)

Ecrire un script Matlab pour reproduire la figure suivante :

```
subplot(2, 1, 2);  
x = linspace(-5, 5, 50);  
y = cos(x);  
z = sin(x);  
plot(x, y, '--*', x, z, ':^');  
legend('cos', 'sin');  
title('Cosinus et Sinus');  
subplot(2, 2, 1);  
x = linspace(-2, 2, 20);  
y = exp(x);  
plot(x, y, '-.');  
legend('exp');  
title('Exponentielle');  
subplot(2, 2, 2);  
x = linspace(1, 4, 20);  
y = log(x);  
plot(x, y, '-v');  
legend('log');  
title('Logarithme');
```



Remarque : faites attention aux intervalles, légendes, titres, style et marqueurs sur chaque sous figure.