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	4	5	Total
Barème	5	4½	1½	5	4	20
Note						

1. (5 points) **Traçage des graphiques** Tracez le graphique correspondant aux valeurs suivantes :

x_i	-1	0	2	π
y_i	3	1	3	-2

Command Window
```
>> x = [-1 0 2 pi]
>> y = [3 1 3 -2]
>> plot(x, y)
>>
>>
```

2. (4½ points) Parmi les opérations suivantes, lesquelles s'exécutent correctement sans provoquer une erreur *du type "Matrix dimensions must agree" ou "Inner matrix dimensions must agree"*

   √ `V = [1 1 1 1] + [1 2 3 4]`

   √ `V = [1 1 1 1] + [1; 2; 3; 4]`

   □ `V = [1 1 1 1] + [1 1; 2 2; 3 3; 4 4]`

   √ `V = [1 1 1 1 ] + (1:4)`

3. (1½ points) On veut évaluer la fonction $y = \sqrt{x+4}\sin^2(x) + 4$ pour les différentes valeurs de x contenues dans le vecteur ligne défini par `x = linspace(-10, 10, 1000)`. Quels sont les syntaxes correctes ?

   ○ `y = sqrt(x+4)*sin(x)^2+4;`

   ○ `y = sqrt(x+4).*sin(x)^2+4;`

   ○ `y = sqrt(x.+4).*sin(x).^2.+4;`

   √ `y = sqrt(x+4).*sin(x).^2+4;`

4. (5 points) **Système d'équations :** Mettez sous forme matricielle et résolvez le système d'équations suivant:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 & = & 19 \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 & = & 26 \\ 7x_2 - 10x_3 & = & 35 \end{cases}$$

Le système d'équations peut se transformer en la forme matricielle suivante :

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & 5 \\ 0 & 7 & -10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19 \\ 26 \\ 35 \end{bmatrix}$$

Command Window

```
>> A = [1 3 0; 4 2 5; 0 7 -10]
>> b = [19; 26; 35]
>> det(A)
>> A\b
```

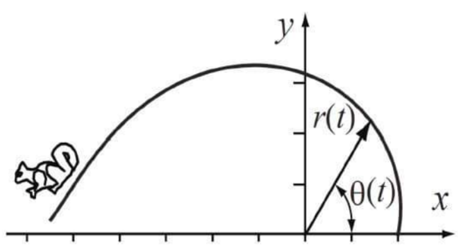
5. (4 points) **Intégration numérique :** Résolvez numériquement $\forall t \in [0, 5]$, l'équation différentielle suivante :

$$y^{(1)} = 1 - e^{-0.5t} \sin(3t), \quad y(t=0) = 0.$$

Command Window

```
>> FOO = @(t, y) 1-exp(-0.5*t).*sin(3*t)
>> ode45(FOO, [0 5], 0)
```


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



$$r(t) = 20 + 30\left(1 - e^{-0.1t}\right)$$
$$\theta(t) = \pi\left(1 - e^{-0.2t}\right)$$

(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 $v = r\dfrac{d\theta}{dt}$.

Command Window

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