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	Total
Barème	11	9	20
Note			

1. **Calcul matriciel :** Soient les vecteurs colonnes et la matrice suivante:

$$\overrightarrow{u}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad \overrightarrow{u}_2 = \begin{pmatrix} -5 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \overrightarrow{u}_3 = \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ 7 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 7 & 6 & 5 \\ 2 & 8 & 7 \end{pmatrix}$$

(a) (2 points) Entrez ces données sous `Matlab` ;

(b) (1 point) Calculez $\overrightarrow{u}_1 + 3\overrightarrow{u}_2 - \overrightarrow{u}_3/5$;

(c) (2 points) Calculez le produit scalaire entre les vecteurs $\overrightarrow{u}_1$ et $\overrightarrow{u}_2$;

(d) (1 point) Calculez le produit $A\overrightarrow{u}_1$;

(e) (1 point) Déterminez les dimensions de la matrice A, en extraire le nombre de colonnes ;

(f) (2 points) Calculez le déterminant et l'inverse de A ;

(g) (2 points) Résolvez le problème $A\overrightarrow{x} = \overrightarrow{u}_1$.

Command Window

```
>> u1 = [1; 2; 3]
>> u2 = [-5; 2; 1]
>> u3 = [-1; -3; 7]
>> A = [2 3 4; 7 6 5; 2 8 7]
>>
>> u1+3*u2-u3/5
>>
>> u1'*u2
>> A*u1
>>
>> size(A)
>> size(A, 2) % columns(A)
>>
>> det(A)
>> invA = inv(A)
>>
>> x = invA*b
```

2. Soit le vecteur suivant :

$$y = 2 + 3x - 2x^2 + 0.2x^3$$

(a) (4 points) Commentez le code suivant :

Command Window

```
>> x = -5:.2:10
>> n = length(x);
>> for i = 1:n
   y(i) = 2+3*x(i)-2*x(i)^2+0.2*x(i)^3
end
>> plot(x, y, 'o')
```

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

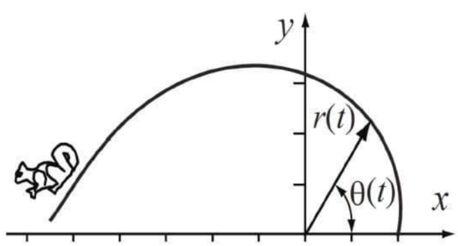
. . . .

(b) (5 points) Remplacez le code précédent avec un code plus court effectuant la même tâche.

Command Window

```
>> x = -5:.2:10
>> y = 2+3*x-2*x.^2+0.2*x.^3
>> plot(x, y, 'o')
```


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=rsin(θ) en fonction de x=rcos(θ) pour : $0 \le t \le 20$ sec.

(b) (2 points (bonus)) Sur une nouvelle figure, tracez, en fonction de t, la vitesse v=r$\frac{d\theta}{dt}$.

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))
```