TP 13

Systèmes linéaires Sources :

Proposition de corrigé

Activité 1: Interpolation

Q1: Poser le système d'équations à résoudre.

```
\begin{cases} a \times (-1)^2 + b \times (-1) + c = 9 \\ a \times (1)^2 + b \times (1) + c = 3 \\ a \times (2)^2 + b \times (2) + c = 3 \end{cases}
```

Q2: Déterminer les coefficients *a*, *b* et *c* par l'utilisation du pivot de Gauss.

```
A=array([[(-1.)**2,-1.,1.],[1.**2,1.,1.],[2.**2,2.,1.]])
b=array([[9.],[3.],[3.]])
```

X=resout(A,b)

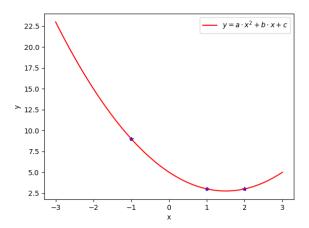
Q3: Sur un même graphe faire apparaître les 3 points ainsi que la paraboles obtenue par interpolation.

1

```
def f(x):
    return X[0]*x**2+X[1]*x+X[2]

vx=np.linspace(-3,3,101)
plt.plot([-1,1,2],[9,3,3],'b*')
plt.plot(vx,f(vx),'r-',label='$y=a\cdot x^2+b\cdot x+c$')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.legend()
plt.savefig('tp_13_q03_durif.png')
```





Activité 2: Application de physique : pont de wheastone

```
{\bf Q\,4}: Calculer la valeur de l'intensité i dans les deux cas suivants :
```

```
1. E = 10 V; R<sub>1</sub> = R<sub>3</sub> = 10 kΩ; R<sub>2</sub> = R<sub>4</sub> = R = 1 kΩ;
2. E = 10 V; R<sub>1</sub> = R<sub>3</sub> = 4 kΩ; R<sub>2</sub> = R = 2 kΩ; R<sub>4</sub> = 8 kΩ.

PythiompoConsolapy as np

>>> import matplotlib.pyplot as plt

>>> R1,R3,R2,R4,R=10**4,10**4,10**3,10**3,10**3

>>> E=10

>>> A=np.array([[1,-1,0,0,-1],[0,0,1,-1,-1],[R1,R2,0,0,0],[0,0,R3,R4,0],[R1,0,0,-R4,R]])

>>> B=np.array([[0],[0],[E],[E],[0]])

>>> Xa=np.linalg.solve(A,B)

>>> print(Xa)

[[ 0.00064516]
   [ 0.00354839]
   [ 0.00064516]
   [ 0.00354839]
   [-0.00290323]]
```

```
>>> import matplotlib.pyplot as plt

>>> R1,R3,R2,R4,R=4*1e3,4*1e3,2*1e3,8*1e3,2*1e3
>>> E=10
>>> A=np.array([[1,-1,0,0,-1],[0,0,1,-1,-1],[R1,R2,0,0,0],[0,0,R3,R4,0],[R1,0,0,-R4,R]])
>>> B=np.array([[0],[0],[E],[E],[0]])
>>> Xb=np.linalg.solve(A,B)
>>> print(Xb)
[[ 1.66666667e-03]
[ 1.66666667e-03]
[ 8.33333333e-04]
[ 8.33333333e-04]
[ 1.92747053e-19]]
```

Q 5 : Le second cas correspond au cas d'un point *équilibré*. En observant la valeur de i trouvée en déduire une relation entre les résistances R_1 , R_3 , R_2 et R_4 .

Dans le second cas, le pont de Wheatstone est dit équilibré. L'intensité i est nulle et cela correspond à l'égalité :

$$R_1 \times R_3 = R_2 \times R_4.$$

Q 6: Après avoir importé le module random. Écrire un programme permettant :



- **2.** de résoudre le système pour des valeurs de R_3 comprises entre 1 k Ω et 20 k Ω (on prendra 100 valeurs);
- 2. d'afficher la courbe de l'intensité i en fonction de la résistance R_3 .

```
R1,R4,R=10**3,2*10**3,10**3
R2=(random.randrange(11)+5)*500
E=10

t=np.linspace(10**3,2*10**4,100) # valeurs de R3
i=[]
for R3 in t:
    A=np.array([[1,-1,0,0,-1],[0,0,1,-1,-1],[R1,R2,0,0,0],[0,0,R3,R4,0],[R1,0,0,-R4,/R]])
    B=np.array([[0],[0],[E],[E],[0]])
    X=np.linalg.solve(A,B)
    i=i+[X[4,0]*1000] # *1000 pour recuperer une intensite en mA
plt.plot(t,i)
plt.axhline()
plt.savefig('tp13_durif_q7.png')
```

Q7: À l'aide d'une lecture graphique, en déduire la valeur de la résistance R_2 .

