

Calcul différentiel

TP N°2 : Fonction, courbe, limite

A traiter avec:

I. sympy

II. numpy et matplotlib

Exemple Calcul de :

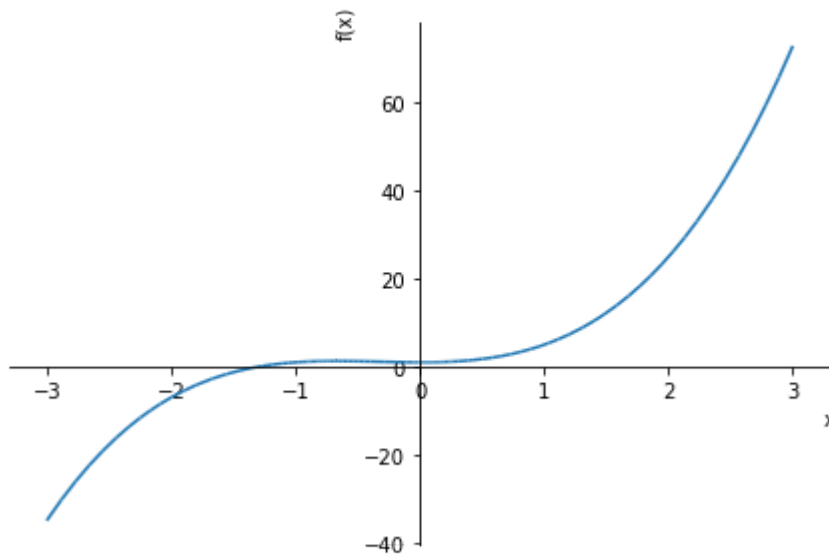
$$\lim_{x \rightarrow 2} (2x^3 + 2x^2 + 1) = ?$$

In [17]:

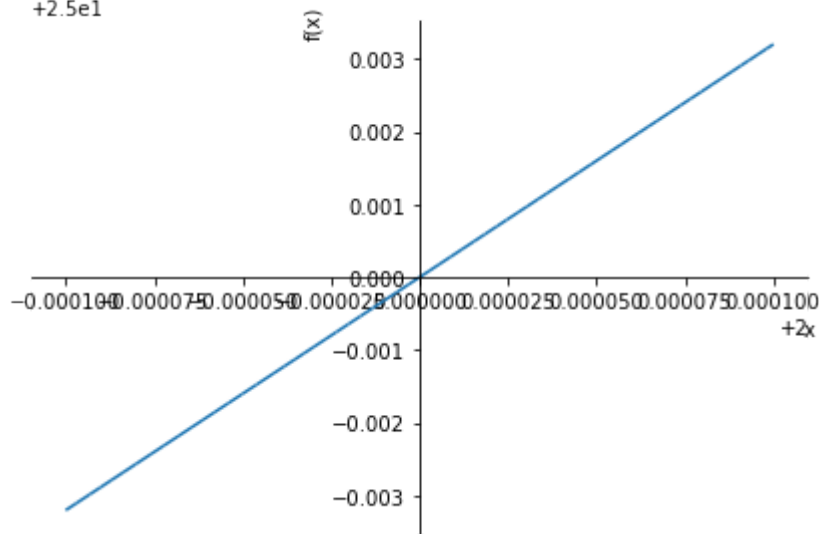
```
# définition de f(x) en sympy
import sympy as sp # importation de sympy comme sp
x=sp.Symbol('x') # définition du symbole x
f=sp.Function('f') # définition du symbole de la fonction
f=2*x**3+2*x**2+1 # définition de la fonction
display(f) # affichage de la fonction
display(r'la courbe de f pour x=[-3,3]')
sp.plot(f,(x,-3,3))
display(r'la courbe de f pour x=[1.9999,2.0001]')
sp.plot(f,(x,1.9999,2.0001)) # traçage de la courbe de f pour x=[1.99,2.01]
Vgauche=[1.9999, 1.99999,1.999999]
Vdroite=[2.000001,2.00001,2.0001]
print('Limite à gauche')
Ugauche=[f.subs(x,i) for i in Vgauche]
print(Vgauche)
print(Ugauche)
print("la limite de f pour x à gauche de 2 est 25")
print('Limite à droite')
Udroite=[f.subs(x,i) for i in Vdroite]
print(Vdroite)
print(Udroite)
print("la limite de f pour x à droite de 2 est 25")
print(sp.limit(f,x,2,'-')) # Calculer à partir de sympy
print('limite de f pour x à gauche de 2 = limite de f pour x à droite de 2 =25')
print(sp.limit(f,x,2,'+')) # Calculer à partir de sympy
```

$$2x^3 + 2x^2 + 1$$

'la courbe de f pour x=[-3,3]'



'la courbe de f pour x=[1.9999,2.0001]'



Limite à gauche

[1.9999, 1.99999, 1.999999]

[24.9968001399980, 24.9996800014000, 24.9999680000140]

la limite de f pour x à gauche de 2 est 25

Limite à droite

[2.000001, 2.00001, 2.0001]

[25.0000320000140, 25.0003200014000, 25.0032001400020]

la limite de f pour x à droite de 2 est 25

25

limite de f pour x à gauche de 2 = limite de f pour x à droite de 2 = 25

25

$$\lim_{x \rightarrow 2} (2x^3 + 2x^2 + 1) = 25$$

In [20]:

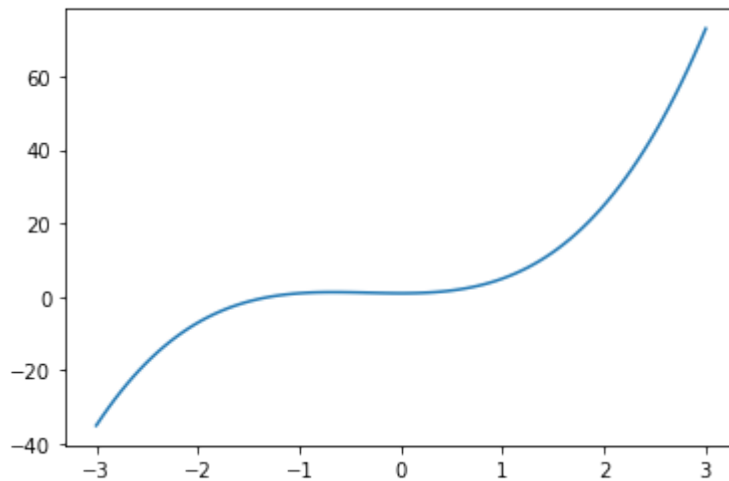
```
# définition de f(x) en numpy
import numpy as np # importation de numpy comme np pour les tableaux
import matplotlib.pyplot as plt # importation de matplotlib pour les cou
x=np.linspace(-3,3,100) # définition x numérique 100 points entre -3 et 3
def f(x):
    return 2*x**3+2*x**2+1 # définition de la fonction
print(r'la courbe de f pour x=[-3,3]')
plt.plot(x,f(x)) # traçage de la courbe de f pour x=[-3,3]
plt.show()
print(r'la courbe de f pour x=[1.9999,2.0001]')
x=np.linspace(1.9999,2.0001,10)
plt.plot(x,f(x)) # traçage de la courbe de f pour x=[-3,3]
plt.show()
```

```

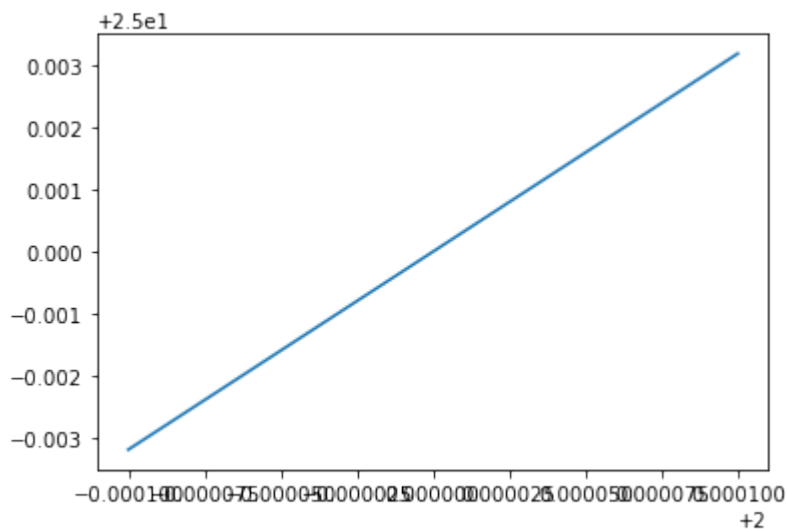
Vgauche=np.array([1.9999, 1.99999,1.999999])
Vdroite=np.array([2.000001,2.00001,2.0001])
print('Limite à gauche')
Ugauche=f(Vgauche)
print(Vgauche)
print(Ugauche)
print("la limite de f pour x à gauche de 2 est 25")
print('Limite à droite')
Udroite=f(Vdroite)
print(Vdroite)
print(Udroite)
print("la limite de f pour x à droite de 2 est 25")

```

la courbe de f pour x=[-3,3]



la courbe de f pour x=[1.9999,2.0001]



```

Limite à gauche
[1.9999  1.99999  1.999999]
[24.99680014 24.99968    24.999968   ]
la limite de f pour x à gauche de 2 est 25
Limite à droite
[2.000001 2.00001  2.0001   ]
[25.000032 25.00032   25.00320014]
la limite de f pour x à droite de 2 est 25

```

Déterminer :

1. $\lim_{x \rightarrow 4.5} (x^3 + 2x^2 + 1) = ?$

2. $\lim_{x \rightarrow 4} (\ln(x) + 12x + 1) = ?$

3. $\lim_{x \rightarrow 1} (x \cdot \sin(x) + 5x^2 + 1) = ?$

In [26]:

```
# I. Réponse avec sympy
```

In [27]:

```
# II. Réponse avec numpy et matplotlib
```