

Exercice1_SDZ

January 26, 2022

```
[1]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

1. Résoudre le problème

$$-u'' = x^3, \quad u(0) = 0, \quad u(2) = 0$$

en utilisant la méthode de Galerkin vue en classe et en utilisant des éléments finis linéaires.
On prendra $n = 10$ et $n = 20$ pour le calcul dans Excel.

On utilise les fonctions

$$1, x, x^2, x^3, x^4, x^5$$

$$u = \sum_{n=0}^{n=5} c_n x^n$$

On utilise la forme faible

$$\int_0^l -u''(x)v(x)dx = \int_0^l f(x)v(x)$$

On fait une intégration par parties

$$-\underbrace{[u'(x)v(x)]_0^l}_0 + \int_0^l u'(x)v'(x) = \int_0^1 f(x)v(x)$$

On sait que $v(0) = 0$ et $v(l) = 0$

```
[4]: def u0(x):
      return -x**5/20 + 4/5*x
```

```
[9]: a = 0
      b = 2

      n = np.array([10,20])
```

```
xup = np.linspace(a, b, 100)
```

```
plt.figure(figsize=(10,8))  
plt.grid()  
plt.plot(xup, u0(xup), '--')  
plt.plot([0,2], [0,0], "*")  
plt.show()
```

