

---

# 1 Éléments finis

## 1.1 Forme forte

$$-u''(x) = f(x)$$

## 1.2 Forme faible / variationnelle (Ritz-Galerkin)

$$-u''(x)v(x) = f(x)v(x)$$

On multiplie des deux côtés par une fonction  $v(x)$  qui respecte

$$v(0) = v(l) = 0$$

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

### 1.2.1 Exemple

Avec  $-u''(x) = x^2$ . On aura un problème de la forme

$$A_h c = b_h$$

Avec les  $c$  qui correspondent au poids de chaque fonction de base.

**Calcul de  $A$  (matrice de rigidité)**

$$a_{ij} = \int_0^L N'_i(x)N'_j(x)dx$$

**Calcul de  $b$**   $\vec{b}$  est le reste de l'équation (partie droite)

$$\int_0^L -u''(x)v(x) = \int_0^1 f(x)v(x)$$

La plupart du temps on aura

$$b_i = \int_0^l f(x)N_i(x)$$

## 1.3 Maillage

Il ne doit pas y avoir de chevauchement d'éléments ou de points qui ne sont pas connectés ensembles.