**Intodocution :**

**Méthode des éléments finis en 1D**

**On considère une poutre de longeur L , de section S(r) variable , en rotation w autour de son extrémité O (modèle d'une pale d'éolinne)  . On veux calculer les efforts de traction sur cette poutre et la déformation u(r).**

**Dans ce notebook, nous allons étudier par la méthode des éléments fini en 1D les éfforts de traction sur une poutre en rotation. Pour se faire, nous allons partir de l’équation d’équilibre et des con-ditions aux limites et donner la formulation faible du problème. On étudira une approximation de la solution dans le cas ou la solution est un polynome d’odre 1 et dans le cas où il est d’odre 2**

**Problème Physique**

**Equation d’équilibre**

**Formulation faible**

**On retrouve cette formulation faible :**

**Trouver u(r) tel que u(0) = 0 et ES(r)**

**Z LES(r)du**

**0 dr**

**dudr jr=L = 0 :**

**Z L**

**dr = ( S(r)!2r)v(r) dr**

**0**

**1**

1. **solution Analytique**

**Cas Section Constante On retrouve pour une section constrante une solution :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **S!2** |  | **L2** | | **r3** |  |
| **u(r)Sconst =** |  |  |  |  |
|  | **2** | **ES** | **3** |

**Cas Section fonction de r Pour une section S fonction de r : s = s(r) On trouve une solution analytique :**

**u(r)S(r) =**

1. **Approximation par éléments finis**
2. **Forme de l’approximation dans un maillage**

**Pour un maillage Mh nous avons une aproximation sur un élément k de la forme :**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **uh =** |  | **U(rk) U(rk 1)** |  | **r + (** | **rkU(rk 1) rk 1U(rk)** |  |
|
| **k** | **rk rk 1** |  | **rk rk 1** |

1. **Matrice A\*T=B question 2 et 3**