

# Département Génie Civil et Bâtiment

## Voie d'approfondissement Génie Civil Cours de Méthodes Numériques Examen de rattrapage – janvier 2012 Première partie : Éléments finis Durée conseillée : 1 heure

**Remarques préliminaires :** Chacune des trois parties de l'examen doit faire l'objet d'une rédaction séparée. Toute partie de l'examen non traitée se traduira par la remise d'une copie blanche précisant l'intitulé de cette partie.

Soit  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 2$ , un entier quelconque mais fixé et soit le problème différentiel :

$$(P) \begin{cases} u''(x) = n(n-1)x^{n-2} & x \in ]0, 1[ \\ u(0) = 0 \\ u'(1) = n \end{cases}$$

**Question 1** Donner la formulation faible  $(P_v)$  de  $(P)$ .

**Question 2** Résoudre  $(P_v)$  en discrétisant l'intervalle  $[0, 1]$  à l'aide de 4 éléments finis linéaires d'égale longueur  $\frac{1}{4}$ .

**Question 3** Comparer les valeurs nodales  $u_h(\frac{1}{4})$ ,  $u_h(\frac{1}{2})$ ,  $u_h(\frac{3}{4})$  et  $u_h(1)$  de la solution approchée  $u_h$  obtenue à la question 2 aux valeurs  $u(\frac{1}{4})$ ,  $u(\frac{1}{2})$ ,  $u(\frac{3}{4})$  et  $u(1)$  de la solution analytique  $u$  de  $(P)$ .