

**QUESTIONS DE COURS (8 pts):**

- A. —→ 1 : Des grandes résistances avec petites déformations
- B. —→ 1 : En Post tension
- C. —→ 1 : Supérieur au raccourcissement du béton.
- D. —→ 1 : Supérieure à celle des armatures passives
- E. —→ 1 : Au nombre des câbles.
- F. —→ 1 : Au type d'ancrage.
- G. —→ 2 : Traction
- H. —→ 3 : Au point d'application de la résultante des charges.

**EXERCICE (12 pts):**

La tension à l'origine :  $\sigma_{p0} = 1488 \text{ MPa}$ . (2 Pts)

**Les pertes instantanées :**

- La perte due au frottement :  $\Delta\sigma_{\text{frott}}(23,5) = 142,56 \text{ MPa}$ . (1 Pt)
- La perte due au recul d'ancrage :  $d = 13,71 \text{ m}$ , comme  $d < x = 23,5 \text{ m}$  donc :  $\Delta\sigma_{\text{rec}}(23,5) = 0 \text{ MPa}$ . (1,5 Pt)
- La perte due au raccourcissement du béton :  $\Delta\sigma_{\text{rac}}(23,5) = 27,63 \text{ MPa}$ . (1,5 Pt)
- Les pertes instantanées :  $\Delta\sigma_{pi}(23,5) = 170,19 \text{ MPa}$ . (1 Pt)
- La tension initiale :  $\sigma_{pi}(23,5) = \sigma_{p0} - \Delta\sigma_{pi} = 1317,81 \text{ MPa}$ .

**Les pertes différées :**

- La perte due au retrait du béton :  $\Delta\sigma_{\text{ret}}(23,5) = 57 \text{ MPa}$ . (1 Pt)
- La perte due au fluage du béton :  $\Delta\sigma_{\text{flu}}(23,5) = 156,88 \text{ MPa}$ . (1 Pt)
- La perte due à la relaxation des armatures de précontrainte :  $\Delta\sigma_{\text{rel}}(23,5) = 55,05 \text{ MPa}$ . (1 Pt)
- Les pertes différées :  $\Delta\sigma_{pd}(23,5) = \Delta\sigma_{\text{ret}} + \Delta\sigma_{\text{flu}} + \frac{5}{6} \Delta\sigma_{\text{rel}} = 259,76 \text{ MPa}$ . (2 Pts)