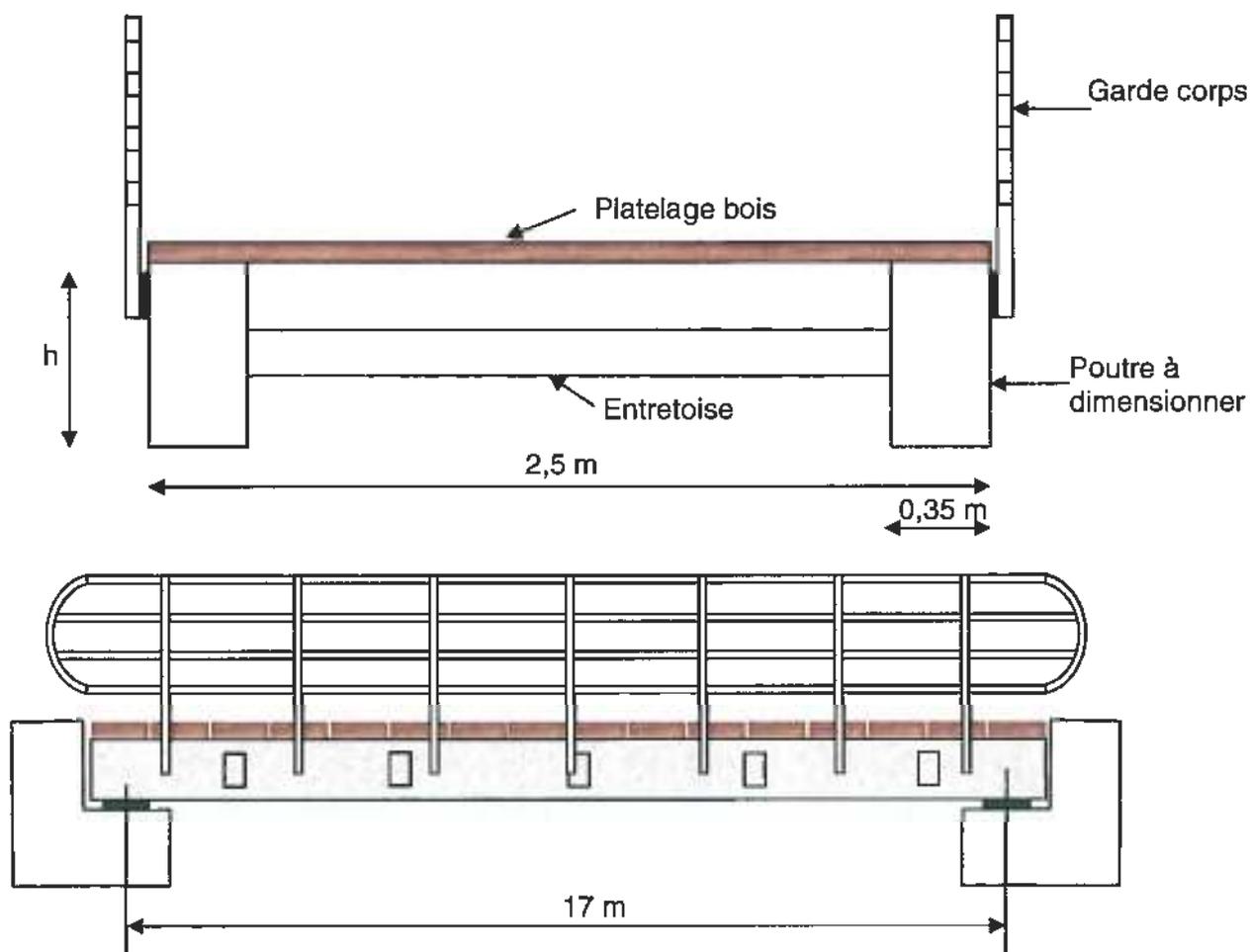


# Projet de Béton Armé

## Calcul d'une passerelle piétonne

On se propose de dimensionner les poutres porteuses de la passerelle en béton armé suivante.



### Charges à prendre en compte :

- Garde corps,  $q_{gc} : 0,6\text{ kN/m}$
- Entretoise,  $q_e = 1,3\text{ kN/m}$  (ramenée à une charges linéique sur une poutre)
- Platelage,  $q_{pl} = 1,2\text{ kN/m}^2$
- Piétons,  $q_p : 5\text{ kN/m}^2$
- Véhicule de service,  $Q_{vs} : 2$  essieux de  $10\text{ kN}$  espacés de  $2\text{ m}$ .

Les piétons et le véhicule de service ne peuvent être simultanément sur l'ouvrage.

### Matériaux :

Le béton est de classe C35/45 et les armatures sont du type B500B. Le ciment utilisé est de type N. La classe d'exposition des poutres est XC4, XF3.

Le taux d'humidité est de 80%. Les charges seront appliquées 20 jours après la réalisation des poutres.

## Q1 - Flexion ELU

Calculer le ferrailage de flexion de la poutre pour les valeurs de  $h$  comprises entre 0,50 m et 1,00 m avec un pas de 0,05 m.

Pour chacun de ces dimensionnements on se propose de calculer un indicateur économique afin de déterminer quelle est la hauteur la plus économique.  $I = A_s \times 7850 \text{ kg/m}^3 \times (\text{prix des armatures au kg}) + b \times h \times (\text{prix du béton au m}^3)$ . Le prix des armatures utilisées est de 2€/m<sup>3</sup> et le prix du béton est de 150€/m<sup>3</sup>.  
2000 €/m<sup>3</sup>

Quelle est la valeur de  $h$  optimisant le coût ?

On retient pour la suite la hauteur la plus économique. Traduire la section d'acier  $A_s$  en armatures (nombre, section et disposition)

## Q2 - Flexion ELS

**Q2.1** Déterminer le coefficient d'équivalence  $\alpha_e$  en utilisant la méthode graphique pour la détermination du coefficient de fluage.

**Q2.2** Calculer les contraintes dans le béton et les armatures sous combinaisons caractéristiques. Sont-elles admissibles ?

**Q2.3** Vérifier la fissuration par la méthode directe.

## Q3 - Effort tranchant

Justifier la structure vis-à-vis de l'effort tranchant. Calculer la valeur du décalage de la courbe des moments en vue de la détermination des arrêts de barre.

## Q4 - Enrobage

Déterminer l'enrobage des armatures. La durée de vie prévu de l'ouvrage est de 50 ans et  $\Delta_{c,dev}=5$  mm. L'hypothèse prise pour le dimensionnement ( $d=0,9h$ ) est-elle à remettre en cause ?

## Q5 - Longueur d'ancrage, longueur de recouvrement

Les armatures sont habituellement disponibles sous forme de barre de 12m de longueur. Il y a donc lieu de prévoir des recouvrements d'armatures. Calculer les longueurs d'ancrage ( $l_{bd}$ ) et de recouvrement ( $l_o$ ) pour les armatures retenues.

## Q6 - Arrêt de barre

Déterminer les arrêts de barre.

## Q7 - Plan de ferrailage

Réaliser des plans de ferrailage. Les plans doivent être suffisamment détaillés pour notamment faire apparaître les enrobages, les armatures, les recouvrements et les arrêts de barre.