

DT/ STI-DESSINATEUR PROJeteur EN BATIMENT

EPREUVES THEORIQUES

EPREUVE : RESISTANCE DES MATERIAUX**DUREE** : 4 H**COEF** : 4**S U J E T**

NB : calculatrice scientifique non programmable autorisée.

Consigne

Exploitez le contexte et les informations fournies pour effectuer avec précision la tâche prescrite.

Contexte

Dans le cadre du projet de construction d'un garage (pièces graphiques ci-dessous figures 1), vous êtes chargé(e) de l'étude de la poutre principale PP2 et du poteau P5, tous en béton armé (BA). Les calculs seront menés à l'E.L.U.

Cette poutre est supportée par les poteaux P₂ (appui double) et P₅ (appui simple). La poutre supporte la charge linéaire répartie p_u ; cette dernière est composée de la charge permanente linéaire uniforme g (poids propre poutre g_p + poids dalle g_d) et de la charge d'exploitation linéaire uniforme q .

Autres informations

- Charges surfaciques : d'exploitation ($q_s = 2,5 \text{ KN} / \text{m}^2$) ; permanente dalle ($g_s = 2,8 \text{ KN} / \text{m}^2$) ;
- Poutre PP2 : charge volumique ($\varphi = 25 \text{ KN} / \text{m}^3$) ; Section rectangulaire ($b \times h = 20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$) ;
- Poteau P5 : 65 % des charges sont appliquées au 55^{ème} jour. Longueur de flambement $l_f = 2,98 \text{ m}$. Béton $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$; $\gamma_b = 1,5$. Acier de nuance FeE 400 ; aciers disponibles HA6, HA10 et HA12 ; $\gamma_s = 1,15$. Elancement mécanique $\lambda = 41,26$.

(Page suivante)

Tâche

- 1- Déterminez :
 - 1.1- la largeur de dalle (largeur de reprise l_r) supportée par la poutre PP2 ;
 - 1.2- la charge linéaire uniformément répartie p_u supportée par la poutre PP2.

- 2- Représentez le schéma statique du système (poutre chargée) avec indication de p_u . Considérez pour la suite, la figure 2 comme schéma statique de la poutre PP2.

- 3- Montrez que les charges supportées par chacun des poteaux P2 et P5 sont respectivement $N_{uP2} = 45,592 \text{ KN}$ et $N_{uP5} = 119,408 \text{ KN}$.

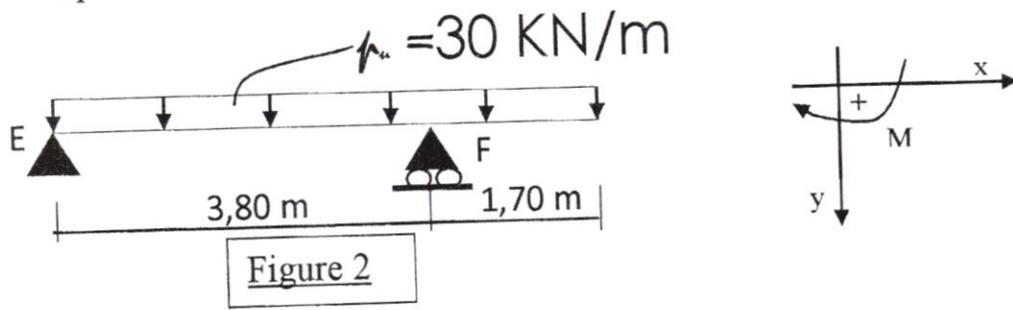
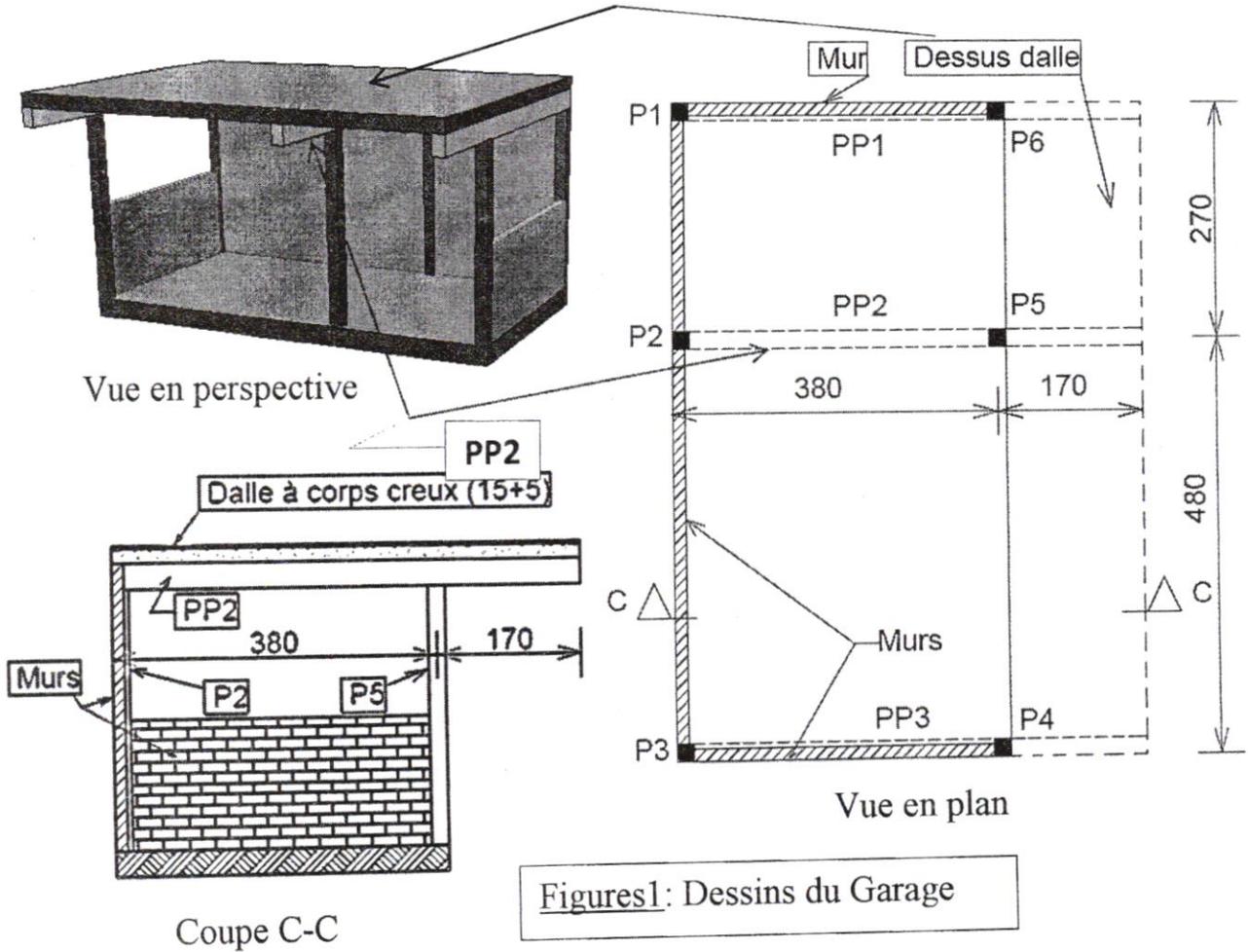
- 4- Etablissez les expressions le long de la poutre du moment fléchissant $M(x)$ et de l'effort tranchant $T(x)$.

- 5- Tracez les diagrammes de $M(x)$ et de $T(x)$. Déduisez-en les coordonnées de la section dangereuse en travée.

- 6- Calculez en MPa, les contraintes normale maximale σ_{max} en travée et tangentielle τ_{max} dans la poutre PP2. Prenez $M_{max} = 34\,644 \text{ N.m}$ et $T_{max} = 68\,408 \text{ N}$.

- 7- Les poteaux étant de section carrée, calculez pour le poteau P5 :
 - 7.1- le côté "a" de sa section ;
 - 7.2- les armatures principales ;
 - 7.3- les armatures transversales en zone courante.

- 8- Proposez le schéma de la section armée.



BONNE CHANCE !