

Présentation du projet

Ce projet de construction concerne une usine d'embouteillage pour un négociant en vins.

Cette usine comporte une zone de production, une zone de conditionnement-stockage, une zone de chargement-déchargement pour les camions et un ensemble de bureaux.

Votre entreprise a été retenue pour le lot « revêtements de sol ».

Le maître d'ouvrage vous demande de lui proposer une solution de plancher technique pour une salle de réunion semi-enterrée **[DT1]**, cette salle servira également de caveau de dégustation. L'ensemble mur-plafond formera une voûte, un bar sera installé en fond de salle.

Le plancher technique est composé de 3 éléments principaux : une dalle, 600x600 mm, qui repose sur 4 traverses, en forme de U, qui reposent elles-mêmes sur des vérins de différentes hauteurs.



Plancher technique de la salle de réunion

Objectif : choisir un ensemble dalles-vérins satisfaisant les conditions d'utilisation et de résistance nécessaires tout en respectant les normes en vigueur.

Ce projet comporte deux études :

Etude 1 : choix et vérification des traverses.

Etude 2 : choix d'un modèle de vérin et vérification de sa résistance.

Etude 1 : Choix et justification des traverses.

données techniques pour le choix des traverses :

- hauteur du plancher technique : 20 cm par rapport au sol fini.
- charge d'exploitation : 1250 daN/m².
- pour le poids propre de la dalle on prendra un poids moyen surfacique de 22 daN/m². Justifiez vos calculs.

Pour répondre aux critères de corrosion et de légèreté, le type de dalle retenu est DT40
Vous avez choisi des dalles stratifiées avec une sous face aluminium.

Question 1 : déterminer, à l'Etat Limite de Service (E.L.S.), la charge concentrée au centre de la dalle, due à son poids propre G et aux charges d'exploitations Q.

On prendra $N = G + Q$

Feuille de copie

Question 2 : peut-on choisir des dalles autoportées ? Si non, quel type de traverse faut-il ?
Justifier votre choix.

Feuille de copie

DT5

L'analyse des modes de pose du plancher, conduit à choisir un montage entretoisé avec traverse TRA7.

On souhaite étudier le comportement d'une traverse à l'aide d'un logiciel de calcul.

Pour cela, il est nécessaire :

- de construire un modèle d'étude isostatique,
- de déterminer les charges appliquées sur la poutre,
- de connaître les caractéristiques géométriques d'une section droite de la poutre.

Question 3 : Faire le schéma mécanique en modélisant les liaisons et les actions mécaniques sans indiquer la valeur des charges. Justifier les choix retenus.

DT2, DT6

DR1

Feuille copie

Question 4 : dessiner sur **DR2** la surface de dalle **S₁** reprise par la traverse. Calculer cette surface **S₁**.

DR2

Feuille copie

Question 5 : calculer les charges permanentes (G), les charges d'exploitations (Q) et la charge répartie (p) aux Etats Limites Ultimes (ELU).

On négligera le poids de la traverse.

On prendra pour les dalles un poids moyen de 22 daN/m².

Les charges d'exploitations sont estimées à 1250 daN/m².

Charge répartie aux E.L.U. On utilisera la formule ci-dessous où :

p: charge répartie. [daN/m]

G: charges permanentes. [daN]

Q: charges d'exploitation. [daN]

L: longueur de la traverse. [m]

$$p = (1,35 G + 1,5 Q) / L$$

Feuille de copie

IMPORTANT : Pour les questions 6,7, 8, 9, 10, on s'appuiera sur les résultats donnés par le logiciel sur les documents **DT3, DT4**

Question 6 : relever sur le **DT3** la valeur des réactions aux appuis de la traverse étudiée.

Feuille de copie

Question 7 : a partir des diagrammes dessinés par le logiciel, relever le moment fléchissant maximal en N.m

DT4

Feuille de copie

Question 8 : quelle est la valeur du moment d'inertie ou quadratique I_{Gz} en cm^4 .

Feuille de copie

Question 9 : sachant que la contrainte admissible $\sigma_{\text{admissible}} = 250\text{Mpa}$, vérifier la résistance mécanique de la traverse. Pour ce faire, vous noterez les valeurs de la contrainte normale et tracerez le diagramme de Navier. Justifier vos réponses.

Feuille de copie

DT4

DR3

Question 10 : relever la valeur maximale de la flèche de la traverse en mm.

Feuille de copie

DT4

Question 11 : à partir du tableau **DT5** en déduire la flèche maximum (se situer dans les conditions les plus contraignantes).

Feuille de copie

DT5

Question 12 : la traverse choisie vérifie-t-elle la condition de flèche ?

DT5

Feuille de copie

Etude 2 : Choix d'un modèle de vérin et vérification de sa résistance.

Rappel de l'objectif : choisir un ensemble dalles-vérins satisfaisant les conditions d'utilisation et de résistance nécessaires tout en respectant les normes en vigueur.

Question 13 : choisir un modèle de vérin en fonction du chantier. Justifier votre choix.

DT6

Feuille de copie

Question 14 : sachant qu'un vérin reprend les efforts exercés sur une surface équivalente à celle d'une seule dalle, calculer la charge $N_{\text{vérin}}$ reprise par un vérin ?

On négligera le poids des dalles et des traverses, on prendra les charges d'exploitation égales à 1500 daN/m².

DT2, DT6

Feuille de copie

Question 15 : calculer $\sigma_{\text{admissible}} = \sigma_e \times k$

On choisira $\sigma_e = 250 \text{ Mpa}$ et $k=1/3$, on donnera le résultat en Pa.

Feuille de copie

Question 16 : calculer le diamètre minimum de la tige (D) du vérin pour respecter cette condition de résistance $\sigma_{\text{maximum}} \leq \sigma_{\text{admissible}}$.

$$\sigma_{\text{maximum}} = N_{\text{vérin}} / S_{\text{vérin}}$$

$N_{\text{vérin}}$: Effort normal en N.

$S_{\text{vérin}}$: Section de la tige du vérin en mm²

Le résultat trouvé peut être éloigné des valeurs attendues.

Feuille de copie

Question 17 : en prenant $N_{\text{vérin}} = 550 \text{ daN}$, choisir le diamètre de la tige du vérin noté M16 ou M18 à retenir, sachant que 16 et 18 sont les valeurs des diamètres en mm.

Résumer sur la **Feuille de copie** le choix définitif des éléments retenus pour constituer votre plancher technique.

DT5,DT6

Feuille de copie

Question 18 : quel est l'intérêt d'un tel type de plancher ?
Citer les avantages et les inconvénients possibles.

Feuille de copie