

## Mise en situation

L'étude concerne le projet d'aménagement d'un plancher pour un local semi-enterré situé dans une entreprise de négoce de vins. Cette usine comporte une zone de production destinée à l'embouteillage, une zone de conditionnement-stockage, une zone de chargement-déchargement pour les camions et un ensemble de bureaux près desquels doit être positionné ce local. Celui-ci doit servir prioritairement comme salle de réunion et comme salle de dégustation. Il pourra temporairement être utilisé comme salle d'exposition. La paroi du plafond est voûtée. Un bar doit être installé en fond de salle. La solution retenue par le maître d'ouvrage consiste à installer un plancher technique (cf illustrations ci-dessous) constitué par l'assemblage de plusieurs modules comprenant chacun 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.



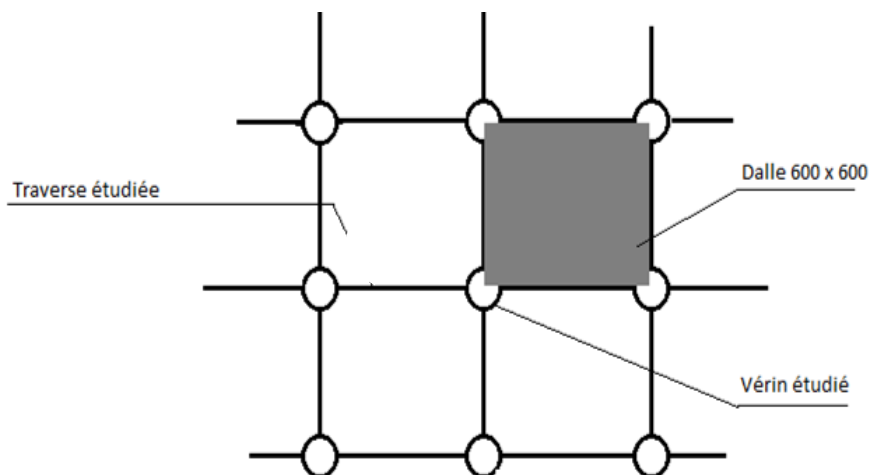
**Objectif de l'étude :** choisir un ensemble dalles-traverses-vérins satisfaisant les conditions d'utilisation requises.

### Données imposées par le maître d'ouvrage :

- hauteur du plancher : 20 cm par rapport au sol fini,
- charge d'exploitation pour une utilisation normale 350 daN/m<sup>2</sup>.
- charge d'exploitation pour une utilisation temporaire 600 daN/m<sup>2</sup>.

Pour répondre aux critères de corrosion et de légèreté, le type de dalle imposé est une dalle brute avec une sous face aluminium, référencée DT40, de classe 2A.

### Schéma en vue de dessus du plancher technique :



## 1 : Validation du choix des traverses.

Objectif : valider le choix des solutions constructives pour les dalles et les traverses en utilisation normale.

**Question 1** : déterminer à l'état limite de service (E.L.S.), la charge N en daN concentrée au centre de la dalle, due à son poids propre G et aux charges d'exploitations Q.

Feuille  
de copie

Donnée complémentaire : le poids surfacique d'une dalle est de 22 daN/m<sup>2</sup>.

**Question 2** : le choix de dalles autoportées peut-il être envisagé ? Justifier votre réponse.

DT2  
Feuille de copie

L'analyse des modes de pose du plancher conjuguée à des critères économiques conduisent le maître d'ouvrage à choisir un montage entretoisé avec traverse TRA6. On souhaite vérifier à l'aide d'un logiciel de calcul les conditions de résistance et de déformation d'une traverse.

Pour cela, il est nécessaire de :

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

**Question 3** : élaborer le schéma mécanique d'une traverse en modélisant les liaisons et les actions mécaniques (sans indiquer la valeur des charges) et en indiquant les dimensions utiles.

DT3,  
DR1, feuille  
de copie

Justifier les choix retenus au niveau des liaisons.

**Question 4** : identifier, en la hachurant sur le document réponse **DR2**, la surface de dalle **S<sub>1</sub>** reprise par la traverse. Calculer cette surface **S<sub>1</sub>**.

DR2, feuille  
de copie

**Question 5** : calculer aux états limites de ultimes (ELU), la charge répartie **p** appliquée sur la longueur de la poutre

Feuille de  
copie

Hypothèses :

- le poids de la traverse sera négligé par rapport aux autres actions mécaniques,
- pour le calcul de la charge totale N aux ELU, résultant des charges permanentes G et des charges d'exploitation Q, utiliser la formule ci-dessous.

$$N = (1,35 G + 1,5 Q)$$

N : charge totale. [daN]

G : charges permanentes. [daN]

Q : charges d'exploitation. [daN]

La suite de l'étude s'appuie sur les résultats fournis par le logiciel de calcul (cf documents **DT4 et DT5**).

**Question 6** : relever sur ces documents la valeur maximale du moment fléchissant  $M_f$  exprimée en N.m.

DT4, DT5  
feuille de  
copie

Préciser l'endroit de la traverse où cette valeur est maximale.

Le schéma du document réponse DR2 représente une vue en coupe de la traverse à l'endroit où le moment fléchissant est maximal.

**Question 7** : En utilisant les données fournies par le logiciel, compléter ce schéma en y reportant les côtes manquantes du profilé, ainsi que la distance suivant l'axe Y du centre de flexion G à la surface supérieure du profilé et celle de G à la surface inférieure.

DT4, DT5  
DR2

Indiquer quelle est la valeur du moment quadratique  $I_z$  de cette section autour de l'axe (G,z).

**Question 8** : Calculer les valeurs des contraintes normales maximales en MPa pour la partie supérieure et la partie inférieure de cette section droite du profilé.

Feuille de  
copie

$$\text{Rappel : } \sigma_{\max} = \frac{-M_{f\max}}{\frac{I_z}{y_{\max}}}$$

**Question 9** : Représenter sur la partie droite du schéma, doc DR2, la répartition des contraintes normales (diagramme de Navier) dans cette même section du profilé.

DT4, DT5  
DR2

**Question 10** : sachant que la contrainte maximale admissible pour la traverse est

DT4, DT5  
Feuille de  
copie

$\sigma_{\text{adm}} = 200 \text{ MPa}$ , conclure quant à sa résistance mécanique.

**Question 11** : En utilisant les données fournies par le logiciel, relever la valeur maximale de la flèche de la traverse en mm.

DT4, DT5,  
Feuille de  
copie

**Question 12** : la traverse choisie vérifie t'elle la condition de flèche annoncée par le constructeur ? justifier votre réponse.

DT2  
Feuille  
de copie

## 2 : Choix d'un modèle de vérin.

**Objectif** : choisir un modèle de vérin satisfaisant aux conditions d'utilisation et de résistance nécessaires.

**Question 13** : calculer la charge  $N_{\text{vérin}}$  reprise par un vérin. Justifier votre calcul.

DT3  
Feuille  
de copie

Hypothèse : le poids des traverses est négligé devant les autres actions.

**Question 14** : choisir un modèle de vérin. Justifier votre choix.

DT3  
Feuille  
de copie

**Question 15** : conclure quant aux avantages et inconvénients d'un tel type de plancher.

Feuille  
de copie