

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Ce que porte un plancher | Seconde MNB

Contenu : le support élève de 4 pages reprend la page web de la séance. Page 1 : situation et cours. Pages 2 à 4 : la figure, puis les exercices, du Socle à l'Approfondissement, chacun précédé d'un exemple résolu sur d'autres valeurs.

Compétences : C2, analyser un dossier et identifier les contraintes ; C3.6, estimations et calculs. En physique-chimie : chapitre 6, forces et équilibre ; en mathématiques : chapitre 14, solides usuels et volumes.

Source métier : Eurocode 1, NF EN 1991-1-1 et son annexe nationale. Poids volumique du béton armé : 25 kN/m^3 , soit environ $2\,500 \text{ kg/m}^3$ (annexe A, tableau A.1). Charges d'exploitation : logement (catégorie A) $1,5 \text{ kN/m}^2$, bureau (B) $2,5 \text{ kN/m}^2$, salle de réunion (C2) 4 kN/m^2 , stockage de documents (E1) $7,5 \text{ kN/m}^2$. Le tableau de la situation les convertit avec $1 \text{ kN} \approx 100 \text{ kg}$. Archives en cartons : environ 50 kg par mètre linéaire, et 10 à 12 mètres linéaires par m^3 .

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation et le tableau des usages. Faire dire ce qui ne bouge jamais (la dalle) et ce qui dépend de l'usage.
10–30 min	Page 2, exercices 1 et 2. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger l'unité : kg, t, N ou kN.
30–50 min	Page 3, exercices 3 et 4, après vérification de la page 2. Page 4, exercice 5, pour les élèves rapides.
50–60 min	Bilan oral : répondre à la question du contexte. Non : il ne reste que 300 kg/m^2 pour l'exploitation, et les archives en demandent 900 kg/m^2 .

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Confondre masse et poids. $12\,000 \text{ kg}$ ne se « convertit » pas en newtons : on multiplie par g .

Oublier de convertir l'épaisseur. 48×20 donne un volume cent fois trop grand : 20 cm s'écrit $0,20 \text{ m}$.

Oublier le poids de la dalle. La limite de 800 kg/m^2 vaut pour la dalle *et* ce qu'on pose dessus : on ne compare pas les archives à 800 .

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente le plancher, les poutres et les poteaux, et le rôle du bureau d'études ; l'enseignant de sciences conduit les calculs de masse, de poids et de charge surfacique.

Réussite : les exercices 1 et 2 justes, avec leur unité.

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $8,00 \times 6,00 = \mathbf{48,00}$: 48,00 m². 2. $250 \times 48 = \mathbf{12\,000}$: 12 000 kg. 3. 12 000 kg = 12,00 t.

Exercice 2. 1. $P = m \times g$. 2. $P = 12\,000 \times 9,81 = \mathbf{117\,720}$: 117 720 N. 3. 117 720 N = 117,72 kN.

Exercice 3. 1. $48,00 \times 0,20 = \mathbf{9,60}$: 9,60 m³. 2. $9,60 \times 2\,500 = \mathbf{24\,000}$: 24 000 kg, soit 24,00 t. 3. $24,00 + 12,00 = \mathbf{36,00}$: 36,00 t. 4. $24 \div 36 \approx 0,67$, soit environ 67 %. Les deux tiers de ce que porte la structure, c'est le plancher lui-même, bien avant ce qu'on posera dessus.

Exercice 4. 1. $24\,000 \div 48 = \mathbf{500}$: 500 kg/m². 2. $500 + 250 = \mathbf{750}$: 750 kg/m². 3. $800 - 750 = \mathbf{50}$: 50 kg/m², soit $50 \times 48 = \mathbf{2\,400}$: 2 400 kg sur tout le local. 4. $50 \div 800 \times 100 = \mathbf{6,25}$: 6,25 %. La marge est mince : moins d'un dixième. Tout ajout, une cloison, un coffre-fort, un serveur informatique, doit être vérifié avant d'être posé.

Exercice 5. 1. $20 \times 1,80 = 36$: 36 m³ ; $36 \times 500 = \mathbf{18\,000}$: 18 000 kg, soit 18 t. 2. $18\,000 \div 20 = \mathbf{900}$: 900 kg/m². 3. $800 - 500 = \mathbf{300}$: 300 kg/m² encore possibles. $900 \div 300 = \mathbf{3}$: les archives dépassent la charge possible d'un facteur **3**. 4. Étale sur 48 m² : $18\,000 \div 48 = 375$: 375 kg/m². C'est moins, mais toujours au-dessus des 300 kg/m² possibles : $375 \div 300 = 1,25$, il reste 75 kg/m² de trop. Étaler ne suffit donc pas. 5. Réponse attendue : la disposition change la répartition mais pas la masse totale, et le local reste au-delà de ce qu'il peut porter. Une salle d'archives n'est pas un bureau (750 kg/m² dans le tableau, contre 250 kg/m²) : soit on renforce la structure après une étude, soit on installe les archives au rez-de-chaussée, sur un dallage posé sur le sol.