

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Dimensionner une climatisation : bilan thermique d'un local | Seconde TNE

Contenu : le support élève de 4 pages reprend la page web de la séance. Page 1 : situation et cours, avec le bilan du bureau de 20 m². Page 2 : schéma des apports, puis les exercices, du Socle à l'Approfondissement, chacun précédé d'un exemple résolu sur d'autres valeurs.

Compétences : CC1, s'informer ; CC3, analyser ; CC6, préparer une mise en service. En physique-chimie : domaine « Thermique ». En mathématiques : aires, proportionnalité et pourcentages.

Source métier : la règle de 100 W par m² est le repère des guides grand public pour un logement rénové et une hauteur sous plafond de 2,5 m (hellowatt.fr : 125 W/m² pour un logement de plus de 10 ans, 65 à 75 W/m² en BBC ou RE 2020). Occupant de bureau : 131 W de chaleur totale à 24 °C, dont 71 W de chaleur sensible (méthode Carrier, energieplus-lesite.be) : 100 W est un ordre de grandeur. Poste fixe : unité centrale 50 à 60 W et écran 70 à 100 W, d'où 150 W. Gamme de la fiche Daikin Perfera FTXM-R : 2,0 / 2,5 / 3,5 / 4,2 / 5,0 / 6,0 / 7,1 kW ; les modèles « 9 000 BTU » font 2,5 à 2,7 kW. 1 kW = 3 412,14 BTU/h.

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation. Faire dire d'où vient la chaleur d'un bureau en été, avant tout calcul, puis suivre l'exemple du bureau de 20 m ² .
10–30 min	Page 2, exercices 1 et 2, puis exercices 3 et 4 en page 3. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger l'unité : W ou kW.
30–50 min	Page 3, exercice 5, après vérification des exercices 1 à 4. Page 4, exercice 6, pour les élèves rapides.
50–60 min	Bilan oral : répondre au client. On additionne les apports, puis on prend le premier modèle au moins égal au total, pas « le plus gros par sécurité ».

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Oublier des apports. La base par la surface ne compte ni les occupants ni les équipements : on les ajoute à part.

Mélanger W et kW. 2 450 W s'écrit 2,45 kW : on divise par 1 000 avant de comparer à la gamme.

Mal choisir dans la gamme. On prend le premier modèle au moins égal au total : pour 3,35 kW, c'est le 3,5 kW, ni le 2,5 (trop faible) ni le 4,2 (trop puissant).

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente une fiche technique de split (puissance frigorifique en kW et en BTU/h) et les gestes du bilan sur site ; l'enseignant de mathématiques et sciences conduit les calculs d'aire, de somme, de conversion et de pourcentage.

Réussite : les exercices 1 à 4 justes, avec leur unité.

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $S = 6 \times 4 = \mathbf{24} : 24 \text{ m}^2$. 2. $S = 4,5 \times 4 = \mathbf{18} : 18 \text{ m}^2$.

Exercice 2. Chambre : 12 m^2 , $1\,200 \text{ W}$, soit $1,2 \text{ kW}$. Salon : 24 m^2 , $2\,400 \text{ W}$, soit $2,4 \text{ kW}$. Bureau : 18 m^2 , $1\,800 \text{ W}$, soit $1,8 \text{ kW}$.

Exercice 3. 1. $2,5 \times 3\,412 = \mathbf{8\,530} : 8\,530 \text{ BTU/h}$ (vendu « $9\,000 \text{ BTU}$ »). 2. $3,5 \times 3\,412 = \mathbf{11\,942} : 11\,942 \text{ BTU/h}$ (vendu « $12\,000 \text{ BTU}$ »). 3. $6\,800 \div 3\,412 \approx \mathbf{2,0} : 2,0 \text{ kW}$.

Exercice 4. 1. $4 \times 100 = \mathbf{400} : 400 \text{ W}$. 2. $400 + 200 + 100 = \mathbf{700} : 700 \text{ W}$.

Exercice 5. 1. $S = 7 \times 4 = 28 \text{ m}^2$; $P_{\text{base}} = 100 \times 28 = \mathbf{2\,800} : 2\,800 \text{ W} = 2,8 \text{ kW}$. 2. Occupants : $3 \times 100 = 300 \text{ W}$; TV : 100 W ; éclairage : 150 W ; total interne 550 W . 3. $P_{\text{totale}} = 2\,800 + 550 = 3\,350 \text{ W} = 3,35 \text{ kW}$. On choisit le premier modèle au-dessus : $3,5 \text{ kW}$.

Exercice 6. 1. $P_{\text{base}} = 100 \times 35 = 3\,500 \text{ W}$ dans les deux cas. Config. A : base majorée $3\,500 \times 1,20 = 4\,200 \text{ W}$; interne $6 \times 100 + 6 \times 150 = 600 + 900 = 1\,500 \text{ W}$; $P_A = 4\,200 + 1\,500 = 5\,700 \text{ W} = 5,7 \text{ kW}$. Config. B : base $3\,500 \text{ W}$ (pas de majoration); interne $4 \times 100 + 4 \times 50 = 400 + 200 = 600 \text{ W}$; $P_B = 3\,500 + 600 = 4\,100 \text{ W} = 4,1 \text{ kW}$. 2. Config. A : $5,7 > 5,0$, split de $6,0 \text{ kW}$. Config. B : $4,1 < 4,2$, split de $4,2 \text{ kW}$. 3. La config. B (moins d'occupants, portables, store extérieur) permet un appareil moins puissant. Économie de puissance : $(5\,700 - 4\,100) \div 5\,700 \approx 0,28$, soit 28% de puissance en moins.