

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Ventilation et renouvellement d'air d'un logement | Seconde TNE

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

Compétence : CC5, contrôler la conformité ; CC6, mettre en service. Programme de Seconde : domaine « Thermique ». En mathématiques : proportionnalité, volumes, pourcentages.

Source métier : arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements (Légifrance, JORF-TEXT000000862344), article 3 : débits extraits en régime général (cuisine 105, salle de bain 30, WC unique 15 m³/h pour 3 pièces principales) ; article 4 : régime réduit (total minimal 75, cuisine 45 pour 3 pièces). Le texte fixe des débits, pas un taux de renouvellement : « une fois par heure » n'est pas une exigence. Récupération de chaleur : ADEME, guide pratique « La ventilation » (2018), p. 9 : la double flux récupère « jusqu'à 70 % » de la chaleur de l'air extrait, 90 % pour les plus performantes ; économie de 7 à 10 % du chauffage. Saison de chauffe : mêmes hypothèses que la séance sur les déperditions, 240 jours, 19 °C à l'intérieur et un écart moyen de 10 °C. Contrôle : Météo-France, fiche climatologique Paris-Montsouris 1991–2020, moyenne d'octobre à avril $\approx 8,7^{\circ}\text{C}$; $240 \times 10 = 2\,400$ degrés-jours, du même ordre que les 2 168 DJU annuels (base 18).

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation et le schéma. Faire dire d'où vient l'air neuf et où il sort, avant tout calcul.
10–30 min	Exercices 1 et 2, puis exercice 3. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger l'unité (m ³ /h, m ³ /s, vol/h).
30–50 min	Exercice 4 avec le tableau du cours. Exercices 5 et 6 pour les élèves rapides.
50–60 min	Bilan oral : répondre au client. L'air est renouvelé environ une demi-fois par heure, les débits sont conformes sauf la cuisine en grand débit, et la double flux ferait économiser environ 250 € par saison dans ce modèle.

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Diviser par 60 au lieu de 3 600. Une heure compte 3 600 secondes : $72 \div 3600 = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$.

Confondre débit et taux. Le débit est en m³/h ; le taux $\tau = Q_v \div V$ est un nombre de volumes par heure.

Oublier de convertir les W en kW. $306 \text{ W} = 0,306 \text{ kW}$ avant de multiplier par les heures.

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente la VMC, les bouches, le caisson et la mesure des débits à l'anémomètre ; l'enseignant de mathématiques conduit les conversions, les volumes et les pourcentages.

Réussite : les exercices 1 à 3 justes, avec leur unité.

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$. 2. $72 \div 3600 = \mathbf{0,02}$: $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$. 3. $0,01 \times 3600 = \mathbf{36}$: $36 \text{ m}^3/\text{h}$.

Exercice 2. 1. $60 \div 20 = \mathbf{3}$: il y a 3 fois 20 minutes dans 1 heure. 2. $15 \times 3 = 45$: 45 m^3 en 1 heure, le débit est de $\mathbf{45 \text{ m}^3/\text{h}}$.

Exercice 3. 1. $70 \times 2,5 = \mathbf{175}$: 175 m^3 . 2. $\tau = 90 \div 175 \approx \mathbf{0,51}$: $0,51 \text{ vol/h}$. 3. Non : l'air est renouvelé environ **une demi-fois par heure**. 4. Pour 3 pièces principales, le régime réduit exige au moins $75 \text{ m}^3/\text{h}$ au total et $45 \text{ m}^3/\text{h}$ en cuisine : $90 \geq 75$ et $45 \geq 45$. Le réglage est **conforme**. La réglementation fixe des débits, pas un nombre de renouvellements par heure.

Exercice 4. 1. Cuisine : $105 \text{ m}^3/\text{h}$; salle de bain : $30 \text{ m}^3/\text{h}$; WC : $15 \text{ m}^3/\text{h}$. 2. Cuisine : $100 < 105$, non conforme. Salle de bain : $32 \geq 30$, conforme. WC : $15 \geq 15$, conforme. 3. Il faut **régler à nouveau la bouche de la cuisine** ($100 \text{ m}^3/\text{h}$ au lieu de 105). 4. Total mesuré : $100 + 32 + 15 = \mathbf{147}$: $147 \text{ m}^3/\text{h}$; total exigé : $105 + 30 + 15 = \mathbf{150}$: $150 \text{ m}^3/\text{h}$.

Exercice 5. 1. $P = 0,34 \times 90 \times 10 = \mathbf{306}$: 306 W . 2. Durée : $24 \times 240 = 5\,760$: $5\,760 \text{ h}$. Énergie : $0,306 \times 5\,760 \approx 1\,763$: $1\,763 \text{ kWh}$. 3. Coût : $1\,763 \times 0,20 \approx \mathbf{353}$: 353 € par saison.

Exercice 6. 1. $306 \times 0,30 \approx \mathbf{92}$: 92 W . 2. $306 - 92 = \mathbf{214}$: 214 W (soit 70 % de 306). 3. Énergie économisée : $0,214 \times 5\,760 \approx 1\,233$: $1\,233 \text{ kWh}$; économie : $1\,233 \times 0,20 \approx \mathbf{247}$: 247 € par saison. 4. Oui : dans ce modèle, la facture de chauffage baisse d'environ 250 € par an. Mais la double flux coûte plus cher à l'achat et ses deux ventilateurs consomment un peu d'électricité.