

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Déperditions thermiques et économies d'énergie | Seconde TNE

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

Compétence : CC3, analyser ; CC9, communiquer avec le client. En physique-chimie : domaine « Thermique ». En mathématiques : proportionnalité, conversions, calcul littéral.

Source métier : méthode de calcul du DPE (annexe 1 de l'arrêté du 31 mars 2021, publiée sur le site RT-RE Bâtiment du ministère). Mur en blocs de béton creux de 20 cm non isolé : $U_{\text{mur}0} = 2,8$, plafonné à $2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ par la méthode ; briques creuses de 20 cm : $2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Zone climatique H1a (Île-de-France), consigne 19°C : 5 792 h de chauffage et $60\,585^\circ\text{C} \cdot \text{h}$ par an, soit un écart moyen de 10,5 K. La séance arrondit à 240 jours (5 760 h) et 10 K, soit environ 2 400 degrés-jours. Électricité : tarif réglementé option Base, 0,2001 € TTC le kWh au 1^{er} août 2026, arrondi à 0,20 €. Les résultats sont des ordres de grandeur : apports du soleil et des occupants, ventilation et rendement du chauffage ne sont pas comptés.

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation et le cours. Faire nommer sur le schéma les sorties de chaleur ; faire calculer oralement l'écart de l'encadré « L'écart de température ».
10–30 min	Exercices 1 à 3. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger les parenthèses autour de la température négative et la conversion en kW.
30–50 min	Exercices 4 et 5, après vérification des exercices 1 à 3. Faire expliquer pourquoi l'exercice 5 utilise 10 K et non 22 K. Exercice 6 pour les élèves rapides.
50–60 min	Bilan oral : répondre au client. « Isoler des murs en parpaing nu divise leurs pertes par plus de 8. »

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Le signe moins. $19 - (-3) = 22$, et non 16 : l'extérieur à -3°C augmente l'écart.

Les watts et les kilowatts. 1320×5760 donne des Wh, pas des kWh : convertir d'abord 1 320 W en 1,32 kW.

Le mauvais écart pour la saison. L'écart d'un jour très froid (22 K) sert à la puissance du chauffage ; l'écart moyen (10 K) sert à l'énergie de la saison.

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente les parois d'une maison, le doublage et la lecture d'un coefficient U ; l'enseignant de physique-chimie conduit les calculs de flux, d'énergie et de coût.

Réussite : les exercices 1 à 3 justes, avec l'unité de chaque résultat.

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $\Delta T = 19 - (-3) = \mathbf{22} : 22 \text{ K}$. 2. $\varphi = 2,5 \times 2 \times 22 = \mathbf{110} : 110 \text{ W}$.

Exercice 2. 1. $\varphi = 0,25 \times 30 \times 20 = \mathbf{150} : 150 \text{ W}$. 2. $\varphi = 2,5 \times 30 \times 20 = \mathbf{1500} : 1\,500 \text{ W}$. 3. $1500 \div 150 = \mathbf{10} : \text{le mur isolé perd } \mathbf{10} \text{ fois moins de chaleur}$.

Exercice 3. 1. $250 \div 1000 = \mathbf{0,25} : 0,25 \text{ kW}$. 2. $E = 0,25 \times 24 = \mathbf{6} : 6 \text{ kWh}$ par jour. 3. Sur 240 jours : $6 \times 240 = \mathbf{1440} : 1\,440 \text{ kWh}$.

Exercice 4. 1. $\Delta T = 19 - (-3) = \mathbf{22} : 22 \text{ K}$. 2. Toit : $0,25 \times 80 \times 22 = \mathbf{440} : 440 \text{ W}$; murs : $0,40 \times 120 \times 22 = \mathbf{1056} : 1\,056 \text{ W}$; fenêtres : $1,80 \times 20 \times 22 = \mathbf{792} : 792 \text{ W}$; sol : $0,35 \times 80 \times 22 = \mathbf{616} : 616 \text{ W}$. 3. $\varphi_{\text{total}} = 440 + 1056 + 792 + 616 = \mathbf{2904} : 2\,904 \text{ W}$, soit environ $2,9 \text{ kW}$.

Exercice 5. 1. Toit : $0,25 \times 80 \times 10 = 200$; murs : $0,40 \times 120 \times 10 = 480$; fenêtres : $1,80 \times 20 \times 10 = 360$; sol : $0,35 \times 80 \times 10 = 280$ (en W). Total : $200 + 480 + 360 + 280 = \mathbf{1320} : 1\,320 \text{ W} = 1,32 \text{ kW}$. 2. $E = 1,32 \times 5760 \approx \mathbf{7603} : \text{environ } 7\,603 \text{ kWh}$. 3. Coût = $7603,2 \times 0,20 \approx \mathbf{1521} : \text{environ } 1\,521 \text{ €}$ pour la saison.

Exercice 6. 1. $\varphi_1 = 2,5 \times 120 \times 10 = \mathbf{3000} : 3\,000 \text{ W}$; $\varphi_2 = 0,30 \times 120 \times 10 = \mathbf{360} : 360 \text{ W}$. 2. $E_1 = 3,000 \times 5760 = \mathbf{17280} : 17\,280 \text{ kWh}$; $E_2 = 0,360 \times 5760 \approx \mathbf{2074} : \text{environ } 2\,074 \text{ kWh}$. 3. Coût avant : $17280 \times 0,20 = \mathbf{3456} : 3\,456 \text{ €}$. Coût après : $2073,6 \times 0,20 \approx \mathbf{415} : \text{environ } 415 \text{ €}$. Économie : $3456 - 414,72 \approx \mathbf{3041} : \text{environ } 3\,041 \text{ €}$ par saison.