

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Capteur de température et régulation d'un chauffage | 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 : la courbe de régulation, les repères chiffrés, puis les exercices, du Socle à l'Approfondissement, chacun précédé d'un exemple résolu sur d'autres valeurs.

Compétence : CC3, analyser ; CC6, mettre en service. En physique-chimie : domaine « Électricité », grandeurs d'entrée et de sortie d'un capteur. En mathématiques : fonction affine, lecture graphique, pourcentages.

Source métier : ADEME, « Les bons gestes pour un chauffage plus économique » (agirpourlatransition.ademe.fr) : 19 °C dans les pièces à vivre, 16 °C la nuit et pour une absence courte, hors-gel (environ 8 °C) au-delà de 48 heures ; 1 °C de moins fait économiser environ 7 % d'énergie de chauffage. La répartition « 40 % de la facture la nuit » est une hypothèse de calcul, écrite dans l'énoncé.

La sonde : la relation $U = 10\theta + 200$ est un modèle d'étude. Le différentiel partagé moitié sous la consigne, moitié au-dessus est le réglage de ce thermostat ; sur un autre appareil, la répartition se lit dans la notice.

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation. Faire dire la différence entre la température mesurée, le signal de la sonde et la consigne.
10–30 min	Pages 2 et 3, exercices 1 à 3. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger les valeurs lues sur l'axe et les unités.
30–50 min	Exercices 4 et 5, après vérification des exercices 1 à 3. Exercice 6 pour les élèves rapides.
50–60 min	Bilan oral : répondre au technicien. La sonde se lit avec $U = 10\theta + 200$; le chauffage s'allume au seuil bas et se coupe au seuil haut ; l'abaissement de nuit fait économiser environ 101 € par an dans ce modèle.

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Confondre la température et le signal. 375 est une tension en mV : il faut résoudre $10\theta + 200 = 375$ pour obtenir la température.

Mal placer les seuils. Seuil bas = consigne – différentiel $\div 2$: avec 19 °C et 1 °C, l'allumage se fait à 18,5 °C, pas à 18 °C.

Appliquer le pourcentage à toute la facture. À l'exercice 5, les 21 % ne portent que sur la part de nuit, soit 480 €.

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente le thermostat d'ambiance, la sonde et le réglage du différentiel ; l'enseignant de mathématiques conduit les calculs de fonction affine, la lecture graphique et les pourcentages.

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

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $U = 10 \times 21 + 200 = 210 + 200 = \mathbf{410}$: 410 mV. 2. $U = 10 \times 17 + 200 = 170 + 200 = \mathbf{370}$: 370 mV.

Exercice 2. 1. La plus basse : $18,5^\circ\text{C}$ (allumage). 2. La plus haute : $19,5^\circ\text{C}$ (coupure). 3. La consigne : 19°C . 4. Un cycle dure **20 min** (de 0 à 20 min, par exemple). En 1 h = 60 min : $60 \div 20 = \mathbf{3}$ cycles.

Exercice 3. 1. 18°C est sous le seuil bas ($18,5^\circ\text{C}$) : le chauffage **chauffe**. 2. 20°C est au-dessus du seuil haut ($19,5^\circ\text{C}$) : le chauffage **reste éteint**. 3. $18,5^\circ\text{C}$ est le seuil bas : la température est descendue jusqu'au seuil, le chauffage **s'allume**.

Exercice 4. 1. $10\theta + 200 = 375$. 2. $10\theta = 375 - 200 = 175$ donc $\theta = \frac{175}{10} = \mathbf{17,5}$: $17,5^\circ\text{C}$. 3. $17,5^\circ\text{C}$ est sous le seuil d'allumage ($18,5^\circ\text{C}$) : le chauffage **est allumé** (il chauffe).

Exercice 5. 1. Baisse de $19 - 16 = \mathbf{3}$: 3°C . 2. $3 \times 7 = \mathbf{21}$: 21 % d'économie sur le chauffage de nuit. 3. Part de nuit : $1\,200 \times \frac{40}{100} = \mathbf{480}$: 480 €. Économie : $480 \times \frac{21}{100} = \mathbf{100,80}$: 100,80 €, soit environ **101 € par an**.

Exercice 6. 1. $a = \frac{700 - 400}{30 - 10} = \frac{300}{20} = \mathbf{15}$: 15 mV/ $^\circ\text{C}$. 2. Avec $U = 15\theta + b$ et le point (10 ; 400) : $400 = 15 \times 10 + b$, donc $b = 400 - 150 = \mathbf{250}$: 250 mV. 3. $U = 15\theta + 250$. À 19°C : $U = 15 \times 19 + 250 = \mathbf{535}$: 535 mV. Cette sonde n'a pas la même relation que celle du logement : chaque modèle de sonde a la sienne.