

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Énergies renouvelables : la production d'un panneau solaire | Seconde TNE

Contenu : le support élève de 4 pages reprend la page web de la séance. Page 1 : situation et cours. Page 2 : exemple complet sur la maison de la situation, schéma et exercice 1. Pages 3 et 4 : les exercices, du Socle à l'Approfondissement, chacun précédé d'un exemple résolu sur d'autres valeurs.

Compétence : CC3, analyser ; CC9, communiquer avec le client. Programme de Seconde : puissance, énergie et conversions. En mathématiques : proportionnalité et pourcentages.

Source métier : panneau de 400 Wc : fiche technique LONGi Hi-MO 5m LR5-54HPB-400M, 1 722 mm × 1 134 mm, rendement 20,5 % (de 20,5 à 21,5 % pour la gamme 400 à 420 Wc). Productible : PVGIS (Commission européenne, re.jrc.ec.europa.eu), panneaux plein sud à l'inclinaison optimale, 14 % de pertes : environ 1 070 kWh/kWc à Lille, 1 130 à Bagnolet, 1 620 à Marseille. Électricité : 0,20 €/kWh (tarif réglementé option Base, 0,2001 € TTC au 1^{er} août 2026). Le nombre de panneaux se compte rangée par rangée : diviser la surface du toit par celle d'un panneau surestime le nombre posable (12 au lieu de 10 dans l'exemple).

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation. Faire compter au tableau combien de panneaux de 1,72 m sur 1,13 m tiennent sur le pan de toit, avant de lire l'exemple complet.
10–30 min	Exercices 1 et 2, puis exercice 3. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger l'unité (W, kWc, kWh/an).
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 aux propriétaires. 10 panneaux, 4 kWc, environ 4 400 kWh/an, 80 % des besoins, au plus 880 € d'économie par an.

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Mélanger Wc et kWc. $12 \times 400 = 4800 \text{ Wc} = 4,8 \text{ kWc}$ avant de multiplier par le productible.

Arrondir au plus proche. 7,95 panneaux donne 8 panneaux : on arrondit au-dessus pour atteindre l'objectif.

Confondre production et économie. L'économie calculée suppose que toute la production remplace un achat : c'est un maximum.

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente les panneaux, la fiche technique et le calepinage sur un toit ; l'enseignant de mathématiques conduit les produits, les quotients et les pourcentages.

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

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $P_{\text{re\c{e}ue}} = 1000 \times 2 = \mathbf{2000}$: 2000 W. 2. $P_{\text{élec}} = 0,21 \times 2000 = \mathbf{420}$: 420 W.

Exercice 2. 1. $\eta = P_{\text{élec}} \div P_{\text{re\c{e}ue}}$. 2. $\eta = 380 \div 1900 = \mathbf{0,20}$. 3. $\eta = 20\%$.

Exercice 3. 1. $P_c = 12 \times 400 = 4\,800 \text{ Wc} = \mathbf{4,8 \text{ kWc}}$. 2. $E = 4,8 \times 1150 = 5\,520$: 5 520 kWh/an. 3. À Marseille : $E' = 4,8 \times 1600 = 7\,680 \text{ kWh/an}$, soit $7\,680 - 5\,520 = 2\,160$: 2 160 kWh/an de plus.

Exercice 4. 1. $\text{taux} = 4500 \div 6000 \times 100 = \mathbf{75}$: 75 %. 2. Reste à acheter : $6000 - 4500 = \mathbf{1500}$: 1500 kWh/an dans cette hypothèse. Sans elle, les achats dépendent de la simultanéité entre consommation et production. 3. Il faudrait produire 6000 kWh/an. Augmentation : $(6000 - 4500) \div 4500 \times 100 \approx \mathbf{33}$: 33 % de production en plus. Un bilan annuel équilibré ne garantit pas l'autonomie à chaque instant.

Exercice 5. 1. $5200 \times 0,20 = \mathbf{1040}$: 1040 €/an. 2. Nouvelle économie : $5200 \times 0,25 = 1300 \text{ €/an}$. Augmentation : $(1300 - 1040) \div 1040 \times 100 = \mathbf{25}$: 25 %, comme la hausse du prix.

Exercice 6. 1. $E = 5000 \times 0,70 = \mathbf{3500}$: 3500 kWh/an. 2. $P_c = 3500 \div 1100 \approx \mathbf{3,18}$: 3,18 kWc, soit environ 3180 Wc. 3. $n = 3180 \div 400 \approx 7,95$: **8 panneaux** (on arrondit au-dessus pour atteindre l'objectif).