

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Puissance et énergie électrique d'une installation | 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 : le schéma du circuit, puis les six 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. En physique-chimie : domaine « Électricité » (puissance et énergie). En mathématiques : calcul littéral, proportionnalité, conversions.

Source métier : les sections et calibres du tableau suivent la norme NF C 15-100 : circuit de chauffage en $1,5 \text{ mm}^2$ protégé à 16 A jusqu'à 3 500 W, en $2,5 \text{ mm}^2$ protégé à 20 A jusqu'à 4 500 W ; chauffe-eau en $2,5 \text{ mm}^2$ et 20 A ; circuits de chauffage réservés au chauffage (Nexans, home.nexans.fr/chauffage ; Schneider Electric, se.com, page « Norme NF C 15-100 : chauffage »). Prix de l'électricité : tarif réglementé option Base, 0,2001 € TTC le kWh au 1^{er} août 2026, arrondi à 0,20 €.

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation. Faire nommer les trois grandeurs et leur unité ; repérer sur le schéma la source, le disjoncteur et l'appareil.
10–30 min	Exercices 1 à 3. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger la formule, puis l'unité de chaque résultat.
30–50 min	Exercices 4 et 5, après vérification des exercices 1 à 3. Exercice 6 pour les élèves rapides, avec le tableau des circuits.
50–60 min	Bilan oral : répondre au chef de chantier. « Une intensité inférieure au calibre ne suffit pas : il faut aussi la bonne section et le bon circuit. »

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Oublier de convertir en kW. $E = P \times t$ donne des kWh seulement si P est en kW : $2\,000 \text{ W} \times 900 \text{ h}$ ne donne pas 1 800 000 kWh.

Croire qu'un plus gros disjoncteur protège mieux. Le disjoncteur protège les fils : son calibre maximal dépend de la section, pas du confort de l'utilisateur.

Juger un circuit avec la seule intensité. Un éclairage sur un circuit de chauffage reste interdit, même avec une intensité faible.

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente le tableau électrique, les sections de fils et le rôle du disjoncteur ; l'enseignant de physique-chimie conduit les calculs de puissance, d'intensité, d'énergie et de coût.

Réussite : les exercices 1 à 3 justes, avec la formule et l'unité.

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $P = U \times I$. 2. $P = 230 \times 3 = \mathbf{690}$: 690 W. 3. $690 \div 1000 = \mathbf{0,69}$: 0,69 kW.

Exercice 2. 1. $I = P \div U$. 2. $I = 1500 \div 230 \approx \mathbf{6,5}$: 6,5 A.

Exercice 3. 1. $1000 \div 1000 = \mathbf{1}$: 1 kW. 2. $E = P \times t = 1 \times 4 = \mathbf{4}$: 4 kWh.

Exercice 4. 1. $I = P \div U = 2400 \div 230 \approx \mathbf{10,4}$: 10,4 A. 2. 10,4 A < 20 A : le calibre prévu convient. 3. Pour des fils de 2,5 mm², le calibre maximal est 20 A. La proposition n'est **pas acceptable** : avec 32 A, les fils de 2,5 mm² pourraient chauffer dangereusement sans que le disjoncteur coupe.

Exercice 5. 1. $t = 6 \times 150 = \mathbf{900}$: 900 h. 2. $E = P \times t = 2 \times 900 = \mathbf{1800}$: 1 800 kWh. 3. Coût = $1800 \times 0,20 = \mathbf{360}$: 360 € par an.

Exercice 6. 1. $P_{\text{tot}} = 1500 + 750 + 150 = \mathbf{2400}$: 2 400 W. 2. $I = 2400 \div 230 \approx \mathbf{10,4}$: 10,4 A. 3. Non. Même si 10,4 A < 20 A, un circuit de chauffage est réservé au chauffage : l'éclairage ne doit pas y être branché. 4. $1500 + 750 = \mathbf{2250}$: 2 250 W. 5. $2250 + 1000 = \mathbf{3250}$: 3 250 W, puis $I = 3250 \div 230 \approx \mathbf{14,1}$: 14,1 A. Comme 3 250 W < 4 500 W et 14,1 A < 20 A, le circuit de chauffage convient.