

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Énergie et puissance d'une machine d'atelier | Première MA

Contenu : le support élève de 4 pages reprend la page web de la séance. Page 1 : situation et cours. Pages 2 à 4 : les six exercices, du Socle à l'Approfondissement, chacun précédé d'un exemple résolu sur d'autres valeurs ; le planning de la série précède l'exercice 5.

Programme : physique-chimie de Première, groupement 3, module « Distinguer énergie et puissance électrique » ($E = P \times t$, $P = U \times I$ en régime continu, joule et kilowattheure). Référentiel MA : S7.1, caractéristiques et coût de fonctionnement des machines ; C3.36, sélectionner les données nécessaires à l'opération. En mathématiques : conversions de durées, proportionnalité, pourcentages.

Sources métier : puissances des fiches fabricants : scie à format Felder K 500 (moteur 4,0 kW), groupe d'aspiration Felder AF 22 (2,2 kW), défonceuse Festool OF 1400 (1 400 W), batterie Makita BL1850B (18 V, 5,0 Ah, 90 Wh). Prix : tarif réglementé option Base au 1^{er} août 2026, 0,1985 € TTC le kWh à partir de 9 kVA, arrondi à 0,20 €. L'intensité de 15 A en vissage est une mesure d'exercice.

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation. Faire distinguer puissance (sur la plaque) et énergie (dépend de la durée). Rappeler les conversions de durées.
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.
50–60 min	Bilan oral : répondre au chef d'atelier. « La puissance dit à quelle vitesse on consomme ; l'énergie dit combien on a consommé. »

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Écrire 45 min = 0,45 h. Une heure compte 60 minutes : $45 \text{ min} = 45 \div 60 = 0,75 \text{ h}$.

Mélanger les unités. $E = P \times t$ donne des kWh avec des kW et des heures, des joules avec des watts et des secondes.

Confondre puissance et énergie. Une machine moins puissante peut consommer plus si elle tourne plus longtemps (exercice 6).

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente les machines, leurs plaques et l'organisation d'une fabrication ; l'enseignant de physique-chimie conduit les calculs de puissance, d'énergie, de conversion et de coût.

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

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $1400 \div 1000 = 1,4$: 1,4 kW. 2. $E = P \times t = 1,4 \times 2 = 2,8$: 2,8 kWh. 3. Coût = $2,8 \times 0,20 = 0,56$: 0,56 €.

Exercice 2. 1. $t = 45 \div 60 = 0,75$: 0,75 h. 2. $E = 2,2 \times 0,75 = 1,65$: 1,65 kWh.

Exercice 3. 1. $t = 10 \times 60 = 600$: 600 s. 2. $E = 1400 \times 600 = 840\,000$: 840 000 J. 3. $840\,000 \div 3\,600\,000 \approx 0,23$: 0,23 kWh.

Exercice 4. 1. $E = 18 \times 5,0 = 90$: 90 Wh. 2. $P = U \times I = 18 \times 15 = 270$: 270 W. 3. $t = E \div P = 90 \div 270 \approx 0,33$: 0,33 h, soit $\frac{90}{270} \times 60 = 20$: 20 min. 4. Non : 20 min < 25 min. Il faut une deuxième batterie chargée (ou recharger la première en cours d'assemblage).

Exercice 5. 1. Scie : 1,5 h ; aspiration : 1,5 h ; défonceuse : 45 min = 0,75 h. 2. Scie : $4,0 \times 1,5 = 6$: 6 kWh ; aspiration : $2,2 \times 1,5 = 3,3$: 3,3 kWh ; défonceuse : $1,4 \times 0,75 = 1,05$: 1,05 kWh. 3. $E = 6 + 3,3 + 1,05 = 10,35$: 10,35 kWh ; coût = $10,35 \times 0,20 \approx 2,07$: 2,07 €. 4. $3,3 \div 10,35 \times 100 \approx 32$: 32 %.

Exercice 6. 1. Durée en trop : $2,5 - 1,5 = 1$ h, donc $E = 2,2 \times 1 = 2,2$: 2,2 kWh. 2. $E = 2,2 \times 40 = 88$: 88 kWh ; coût = $88 \times 0,20 = 17,60$: 17,60 € par an. 3. $88 \times 3,6 = 316,8$: 316,8 MJ. 4. Défonceuse : $1,4 \times 3 = 4,2$: 4,2 kWh ; aspiration : $2,2 \times 1,5 = 3,3$: 3,3 kWh. L'apprenti a tort : la défonceuse consomme ici plus d'énergie. L'énergie dépend de la puissance **et** de la durée.