

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Choisir et régler un circulateur | Seconde TNE

Contenu : le support élève de 4 pages reprend la page web de la séance. Page 1 : situation, cours et courbes. Pages 2 à 4 : les exercices, du Socle à l'Approfondissement, chacun précédé d'un exemple résolu sur d'autres valeurs. Les élèves travaillent sur la simulation « Réseau de chauffage et circulateur », mode « Choisir le niveau de la pompe ».

Compétences : CC3, analyser ; CC6, mettre en service. En mathématiques : lecture graphique, fonction carré, pourcentages.

Source métier : un circulateur domestique à haut rendement absorbe de 4 W à 40 W et propose trois vitesses constantes (Wilo Yonos PICO 25/1-6, fiche wilo.com) ; un Grundfos ALPHA2 25-40 absorbe de 3 W à 18 W. Les 11 W à 32 W du modèle sont donc réalistes. Test-Achats compte de 4 000 h à 6 000 h de fonctionnement par an (circulateur de classe A : 52 kWh pour 4 000 h). Électricité : 0,20 €/kWh, tarif réglementé option Base (0,2001 € TTC au 1^{er} août 2026).

La simulation : elle affiche encore un « Coût à 0,25 €/kWh » ; l'exercice 3 demande de ne pas l'utiliser. Son carnet de mesures n'enregistre pas la puissance : les élèves la notent avant de changer de réglage.

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation et les courbes de la page 1. Former les binômes : le pilote manipule la simulation, le secrétaire relève les valeurs et vérifie les unités ; les rôles s'échangent après le premier réglage.
10–30 min	Page 2, exercices 1 et 2. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice. Exiger les unités des coordonnées.
30–50 min	Page 3, exercices 3 et 4. Page 4, exercice 5, pour les binômes rapides.
50–60 min	Bilan oral : chaque binôme explique son choix en moins d'une minute. Le réglage I suffit (15,9 L/min), consomme environ 44 kWh par an, soit environ 66 % de moins que le réglage III. Le choix définitif se confirme avec les courbes du fabricant et les caractéristiques réelles du réseau.

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Croire que le réglage le plus fort est le meilleur. Le réglage III dépasse la plage et consomme environ trois fois plus que le réglage I.

Oublier de diviser par 1 000. $11,0 \times 4\,000$ donne des wattheures, pas des kilowattheures.

Se tromper de référence. L'économie se calcule en divisant par l'énergie du réglage III, celui qu'on remplace.

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente le circulateur, ses vitesses et la mise en service ; l'enseignant de mathématiques conduit la lecture graphique et les calculs d'énergie, de coût et de pourcentage.

Réussite : les exercices 1 et 2 justes, avec les unités.

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. La courbe bleue représente les pertes du réseau. Elle est croissante : les pertes augmentent avec le débit. 2. La courbe orange représente la hauteur fournie par le circulateur. Elle est décroissante. 3. Le point vert est leur intersection : c'est le point de fonctionnement de l'installation. 4. Avec le réglage I, ses coordonnées sont **(15,9 L/min ; 1,36 mCE)**.

Exercice 2. Tableau : I : 15,9 L/min et 11,0 W ; II : 20,3 L/min et 19,5 W ; III : 24,9 L/min et 32,3 W.
1. Les trois réglages atteignent au moins 15 L/min. 2. Seul le réglage **I** se trouve entre 15 et 18 L/min.

Exercice 3. 1. $E = 11,0 \times 4\,000 \div 1\,000 = \mathbf{44,0}$ kWh. 2. La simulation affiche 44,2 kWh. Elle utilise la puissance non arrondie (11,04 W) : l'écart vient de l'arrondi. 3. $44,2 \times 0,20 \approx \mathbf{8,84}$ €. Avec 44,0 kWh, on trouve 8,80 € : les deux réponses sont acceptées.

Exercice 4. 1. $E = 32,3 \times 4\,000 \div 1\,000 = \mathbf{129,2}$ kWh (la simulation affiche 129,1 kWh). 2. $\frac{129,2 - 44,0}{129,2} \times 100 \approx 65,9\%$ (avec les valeurs de la simulation, 65,8 %). Le réglage I consomme environ 66 % **de moins** que le réglage III dans ce modèle.

Exercice 5. Tableau : 16 mm : 9,7 ; 12,6 ; 15,6 L/min, réglage III. 26 mm : 25,4 ; 31,8 ; 37,9 L/min, aucun réglage. 1. Le tube de 16 mm nécessite le réglage III dans le modèle. 2. Avec 26 mm, même le réglage I donne un débit supérieur à 18 L/min. Il faudrait un réglage plus faible ou une régulation adaptée. 3. Le diamètre, la longueur et les accessoires modifient les pertes du réseau, donc l'intersection avec la courbe du circulateur.