Intégration
Problème de recherche : la journée du panneau solaire

Une journée de printemps, le soleil se lève à 6 h et se couche à 18 h. On note t le temps écoulé (en heures) depuis le lever du soleil. La puissance électrique fournie par un panneau solaire est modélisée par

$$P(t) = 0{,}025\,t\,(12 - t) \qquad \text{(en kW, pour } t \in [0\,;12]\text{)}.$$

L'énergie produite (en kWh) entre les instants a et b est égale à $\displaystyle\int_a^b P(t)\,\mathrm{d}t$.

La mission

1. Quelle est la puissance maximale du panneau, et à quelle heure est-elle atteinte ? Quelle énergie le panneau produit-il sur toute la journée ?
2. Calculer la puissance moyenne du panneau sur la journée. Pendant combien de temps la puissance dépasse-t-elle cette valeur moyenne ?
3. Le panneau recharge une batterie de 2,4 kWh, vide au lever du soleil. À quelle heure (à la minute près) la batterie est-elle pleine ?
4. À quelle heure le panneau a-t-il produit la moitié de l'énergie de la journée ? Justifier sans calcul d'intégrale.

Pour aller plus loin

Les fabricants parlent d'« heures équivalentes » : c'est la durée pendant laquelle le panneau, fonctionnant en permanence à sa puissance maximale, produirait la même énergie que sur la journée. Calculer ce nombre d'heures.

Coups de pouce

Bloqué ? Des indices progressifs sont disponibles en ligne. N'en ouvrir qu'un à la fois, et seulement après avoir cherché !