Exercice 1 · Questions à choix multiples /2,5

a. Réponse **2** : 1 W = 1 J·s^{-1}. 0,5

b. Réponse **2** : 1 000 W pendant 3 600 s. 0,5

c. Réponse **2** : $\eta = E_{utile}/E_{absorbée}$, compris entre 0 et 1. 0,5

d. Réponse **2** : effet Joule et frottements échauffent le système. 0,5

e. Réponse **2** : une partie de l'énergie est dégradée en chaleur, non récupérable telle quelle. 0,5

Exercice 2 · Le moteur du portail /4,5

a. $\eta = W/E = 700/2\,000 =$ **0,35 soit 35 %**. 1,5

b. $P_u = 700/4{,}0 =$ **175 W** ; $P_{abs} = 2\,000/4{,}0 =$ **500 W**. On retrouve $\eta = 175/500 = 0{,}35$. 1,5

c. Ils sont dissipés en **chaleur** : effet Joule dans les bobinages, frottements dans le réducteur et les engrenages. C'est pourquoi le moteur chauffe après plusieurs manœuvres. 1,5

Exercice 3 · La grue de chantier /4,5

a. $W = m\,g\,h = 250 \times 9{,}81 \times 12 =$ **$2{,}94 \times 10^4$ J ≈ 29,4 kJ**. 1,5

b. $P_u = 29\,430/20 =$ **$1{,}47 \times 10^3$ W ≈ 1,5 kW**. 1,5

c. $P_{abs} = P_u/\eta = 1\,470/0{,}75 =$ **1,96 kW** ; $E = 1\,962 \times 20 =$ **39,2 kJ** (10,9 Wh). Les 9,8 kJ d'écart partent en chaleur. 1,5

Exercice 4 · Ampoule LED ou incandescente ? /4,5

a. LED : 9 W × 3,0 h × 365 = 9 855 Wh = **9,9 kWh**. Incandescente : 60 × 3,0 × 365 = 65 700 Wh = **65,7 kWh**. 1,5

b. LED : 9,9 × 0,20 = **1,97 €**. Incandescente : 65,7 × 0,20 = **13,1 €**. 1,5

c. Économie : 13,1 − 1,97 = **11,2 € par an** ; énergie évitée 55,8 kWh, soit **2,8 kg de CO_2**. Une lampe LED à 5 € est donc rentabilisée en moins de six mois. 1,5

Exercice 5 · Tâche de synthèse : rendement d'une éolienne /4

a. $\eta = 0{,}95 \times 0{,}97 \times 0{,}98 =$ **0,903 soit 90,3 %** : les rendements se multiplient, ils ne s'additionnent pas. 1,5

b. $P = 2{,}00 \times 0{,}903 =$ **1,81 MW**. Les pertes s'élèvent à 190 kW, dissipées en chaleur dans la multiplicatrice, la génératrice et le transformateur. 1,5

c. « Gagner 3 points sur la génératrice porte le rendement global de 90,3 à 93,1 % : à vent égal, l'éolienne injecte 56 kW de plus, soit environ 490 MWh par an à 3 500 h de fonctionnement. Sur vingt ans, c'est la production annuelle d'une centaine de foyers. » 1

TOTAL **/20**

5 EXERCICES

© 2026 EINSTEIN FAMILY