TERMINALE STI2D · PHYSIQUE-CHIMIE ET MATHÉMATIQUES · CHAPITRE 02

Devoir surveillé n° 02 : Énergie, puissance et rendement

Énergies cinétique et potentielle, puissance instantanée, rendement, chaînes de conversion, réversibilité

DURÉE 1 H 00 **CALCULATRICE** AUTORISÉE **BARÈME** 20 POINTS

NOM PRÉNOM CLASSE

Exercice 1 · Questions à choix multiples — 2,5 pts

Une seule réponse exacte par question. *0,5 pt par question.*

a. La puissance s'exprime en : 0,5

1 joules 2 watts 3 wattheures 4 newtons

b. 1 kWh vaut : 0,5

1 1 000 J 2 $3{,}6 \times 10^6$ J 3 3 600 J 4 10^6 J

c. Le rendement d'un convertisseur est : 0,5

1 toujours supérieur à 1 2 le rapport énergie utile / énergie absorbée 3 égal à la puissance absorbée 4 sans unité mais toujours négatif

d. Les pertes d'un convertisseur se retrouvent presque toujours : 0,5

1 sous forme lumineuse 2 sous forme thermique 3 en énergie nucléaire 4 nulle part

e. Une conversion d'énergie réelle est : 0,5

1 toujours réversible 2 toujours irréversible 3 réversible si l'on chauffe 4 réversible pour les moteurs

Exercice 2 · Le moteur du portail — 4,5 pts

Un moteur électrique de portail reçoit une énergie de 2 000 J et fournit un travail mécanique de 700 J en 4,0 s.

a. Calculer le rendement du moteur. 1,5 pt

b. Calculer la puissance utile et la puissance absorbée. 1,5 pt

c. Où sont passés les 1 300 J manquants ? 1,5 pt

Exercice 3 · La grue de chantier — 4,5 pts

Une grue soulève une charge de 250 kg à 12 m de hauteur en 20 s. Le rendement de l'ensemble (moteur et treuil) est de 75 %.

> **DONNÉES**
> $g = 9{,}81\ \text{N·kg}^{-1}$

a. Calculer le travail utile fourni à la charge. 1,5 pt

b. Calculer la puissance utile de la grue. 1,5 pt

c. En déduire la puissance électrique absorbée et l'énergie consommée. 1,5 pt

© 2026 EINSTEIN FAMILY

Exercice 4 · Ampoule LED ou incandescente ? — 4,5 pts

Un couloir est éclairé 3,0 h par jour. Deux solutions : une lampe LED de 9 W ou une lampe à incandescence de 60 W, qui fournit le même éclairement. Le kWh coûte 0,20 € et émet 0,05 kg de CO_2.

a. Calculer l'énergie annuelle consommée par chaque lampe, en kWh. — 1,5 pt

b. Calculer le coût annuel de chaque solution. — 1,5 pt

c. Calculer l'économie annuelle et la masse de CO_2 évitée. — 1,5 pt

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

Une éolienne reçoit une puissance mécanique de 2,00 MW au rotor. La chaîne de conversion comporte une multiplicatrice ($\eta = 0{,}95$), une génératrice ($\eta = 0{,}97$) et un transformateur ($\eta = 0{,}98$).

a. Calculer le rendement global de la chaîne. — 1,5 pt

b. Calculer la puissance électrique injectée sur le réseau. — 1,5 pt

c. Rédiger en trois lignes l'intérêt d'améliorer le rendement de la génératrice de 3 points. — 1 pt

TOTAL **/20** · 5 EXERCICES · CALCULATRICE AUTORISÉE

© 2026 EINSTEIN FAMILY