Devoir surveillé – Chaîne d'énergie : constituants, énergies et transmissions de mouvement

Identifier les constituants de la chaîne d'énergie d'un objet réel et les associer à leurs fonctions (alimenter, distribuer, convertir, transmettre) ; indiquer l'énergie en entrée et en sortie de chaque constituant ; engrenages, poulies et courroie, pignons et chaîne : sens de rotation, rapport de transmission et vitesse ; transformer une rotation en translation (pignon et crémaillère, vis et écrou, bielle et manivelle, came)

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · Technologie 4e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – La friteuse sans huile ★★ *(4 pts)*

Une friteuse sans huile cuit les aliments en soufflant de l'air très chaud. Sa nomenclature : prise 230 V ; écran tactile ; carte électronique ; sonde de température ; relais ; résistance chauffante ; moteur ; ventilateur fixé directement sur l'axe du moteur ; panier.

a) Ranger les constituants de la chaîne d'énergie selon leur fonction (alimenter, distribuer, convertir), puis citer ceux de la chaîne d'information.

b) Expliquer pourquoi cette chaîne n'a pas de bloc « transmettre » pour le ventilateur.

c) Indiquer l'énergie en entrée et l'énergie utile en sortie du relais, de la résistance et du moteur.

d) Un élève écrit : « Le moteur produit de l'énergie cinétique, et la chaleur qu'il dégage est son énergie utile. » Corriger ses deux erreurs.

Exercice 2 – Un train d'engrenages ★★ *(4 pts)*

Un moteur tourne à 1 800 tr/min dans le sens horaire. Sur son axe, la roue A (12 dents) mène la roue B (48 dents). La roue C (16 dents) est fixée sur l'axe de B ; elle mène la roue D (40 dents).

a) Donner le sens de rotation de B, de C et de D, en justifiant.

b) Calculer le rapport de chaque engrenage, puis le rapport total.

c) Calculer la vitesse de B, puis celle de D.

d) On veut que D tourne dans le sens inverse, sans changer sa vitesse. Proposer une solution et justifier.

Exercice 3 – La bétonnière ★★★ *(4 pts)*

Une bétonnière est branchée sur une prise 230 V ; un interrupteur est placé sur le fil du moteur. Le moteur tourne à 1 400 tr/min ; sa poulie (6 cm de diamètre) entraîne par une courroie lisse une poulie de 30 cm. Sur l'axe de cette grande poulie, un pignon de 12 dents engrène avec la couronne dentée de la cuve (120 dents).

a) Écrire la chaîne d'énergie de la bétonnière (fonction et constituant de chaque bloc) avec la nature de l'énergie entre chaque bloc.

b) Calculer la vitesse de rotation de la grande poulie.

c) Calculer la vitesse de rotation de la cuve.

d) On remplace la grande poulie par une poulie de 35 cm : calculer la nouvelle vitesse de la cuve. Donner un avantage de la courroie lisse pour cette machine.

Exercice 4 – L'imprimante 3D ★★★ *(4 pts)*

Dans une imprimante 3D, le plateau descend grâce à une vis entraînée par un moteur : l'écrou fixé au plateau avance de 8 mm par tour de vis. La tête d'impression se déplace de gauche à droite grâce à une courroie crantée fixée à la tête, entraînée par une poulie de 20 dents ; la distance entre deux crans de la courroie est de 2 mm.

a) Pour le plateau et pour la tête, nommer le mouvement d'entrée et le mouvement de sortie : s'agit-il d'une transmission ou d'une transformation ?

b) Le plateau doit descendre de 0,2 mm entre deux couches. Calculer la fraction de tour de la vis, puis l'angle correspondant en degrés.

c) Calculer de combien la tête avance pour un tour de poulie, puis le nombre de tours pour la déplacer de 180 mm.

d) La tête se déplace à 60 mm par seconde. Calculer la vitesse de rotation de la poulie en tr/min.

Exercice 5 – Vrai ou faux, en justifiant ★★★ *(4 pts)*

Dire si chaque affirmation est vraie ou fausse, et justifier par une phrase ou un calcul.

a) « Un relais est un capteur, puisqu'il reçoit un ordre de la carte. »

b) « Une roue intermédiaire de 50 dents placée entre un pignon de 10 dents tournant à 900 tr/min et une roue de 30 dents ralentit encore la roue de 30 dents. »

c) « Sur un vélo, avec le plateau de 46 dents et le pignon de 20 dents, la roue fait 2,3 tours par tour de pédale. »

d) « Le piston d'un moteur a une course de 9 cm : la manivelle du vilebrequin a donc 9 cm de rayon. »

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).