Corrigé et barème – 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

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

a) Alimenter : prise 230 V. Distribuer : relais. Convertir : résistance chauffante et moteur (deux convertisseurs). Chaîne d'information : écran tactile, carte électronique, sonde de température. (1)

b) Le ventilateur est fixé sur l'axe du moteur : il tourne avec lui. Aucun constituant n'amène le mouvement jusqu'à lui, donc pas de bloc transmettre. (1)

c) Relais : électrique → électrique (il ne change pas la forme). Résistance : électrique → thermique. Moteur : électrique → cinétique. (1)

d) Le moteur ne produit pas d'énergie : il convertit l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie cinétique. Sa chaleur est de l'énergie dissipée, perdue ; son énergie utile est cinétique. (1)

Le point clé — Un convertisseur ne crée pas d'énergie : il change la forme de celle qu'il reçoit, et une partie part en chaleur.

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

a) B : antihoraire (un contact avec A). C : antihoraire, car elle est fixée sur l'axe de B et tourne avec elle. D : horaire (un contact avec C). (1)

b) $r_1 = 12 \div 48 = 0{,}25$; $r_2 = 16 \div 40 = 0{,}4$; $r = 0{,}25 \times 0{,}4 = 0{,}1$. (1)

c) $N_B = 1\,800 \times 0{,}25 = 450$ tr/min ; $N_D = 450 \times 0{,}4 = 180$ tr/min (ou $1\,800 \times 0{,}1$). (1)

d) Ajouter une roue intermédiaire entre C et D (de n'importe quel nombre de dents) : un contact de plus inverse le sens, et la vitesse de D reste 180 tr/min, car la roue intermédiaire ne change pas le rapport. (1)

Erreur fréquente — Les roues fixées sur un même axe ne s'engrènent pas : elles tournent ensemble, dans le même sens et à la même vitesse.

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

a) Alimenter (prise 230 V) → énergie électrique → distribuer (interrupteur) → énergie électrique → convertir (moteur) → énergie cinétique → transmettre (poulies et courroie, puis pignon et couronne) → énergie cinétique → la cuve tourne et mélange le béton. (1)

b) $r = 6 \div 30 = 0{,}2$; $N = 1\,400 \times 0{,}2 = 280$ tr/min. (1)

c) $r = 12 \div 120 = 0{,}1$; $N_{cuve} = 280 \times 0{,}1 = 28$ tr/min. (1)

d) $N_{poulie} = 1\,400 \times 6 \div 35 = 240$ tr/min ; $N_{cuve} = 240 \times 0{,}1 = 24$ tr/min. Avantage : si la cuve se bloque (un caillou coincé), la courroie lisse glisse au lieu de casser le moteur ou les engrenages. (1)

Méthode — On calcule dans l'ordre du mouvement : chaque axe a sa vitesse, et la vitesse d'un axe sert d'entrée au mécanisme suivant.

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

a) Plateau : rotation de la vis → translation du plateau ; tête : rotation de la poulie → translation de la tête. Dans les deux cas, la nature du mouvement change : ce sont des transformations. (1)

b) $0{,}2 \div 8 = 0{,}025$ tour ; $0{,}025 \times 360 = 9^\circ$. (1)

c) Un tour fait passer 20 crans : $20 \times 2 = 40$ mm. $180 \div 40 = 4{,}5$ tours. (1)

d) $60 \div 40 = 1{,}5$ tour par seconde ; $1{,}5 \times 60 = 90$ tr/min. (1)

Piège — Une courroie fixée à une pièce qui coulisse transforme la rotation de la poulie en translation, comme une crémaillère.

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

a) Faux : un capteur mesure une grandeur (chaîne d'information). Le relais reçoit un ordre et laisse passer l'énergie vers le convertisseur : il distribue, dans la chaîne d'énergie. (1)

b) Faux : la roue de 30 dents tourne à $900 \times 10 \div 30 = 300$ tr/min, avec ou sans la roue intermédiaire. Celle-ci change seulement le sens de rotation. (1)

c) Vrai : $r = 46 \div 20 = 2{,}3$; la roue fait 2,3 tours par tour de pédale. (1)

d) Faux : la course vaut deux fois le rayon de la manivelle ; le rayon est $9 \div 2 = 4{,}5$ cm. (1)

Le point clé — Pour justifier, on cite la règle du cours puis on la vérifie par un calcul : un « vrai » se justifie aussi.

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).