Devoir surveillé – Dépanner et réparer : hypothèses, protocole et pièce sur mesure

Formuler des hypothèses sur l'origine d'une panne et choisir laquelle tester d'abord (probabilité, durée, dichotomie) ; calculer les valeurs attendues et conclure à l'ohmmètre ; réparer en suivant un protocole, valider et traiter la cause première ; choisir un composant de remplacement en bibliothèque ; fabriquer une pièce sur mesure à l'imprimante 3D

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · Technologie 3e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – L'extracteur de jus : hypothèses et ordre des tests ★★ *(4 pts)*

Un extracteur de jus ne démarre plus ; son voyant de mise sous tension s'allume quand on le branche. Il ne démarre que si son couvercle est verrouillé : un micro-interrupteur le détecte. Pannes notées par un réparateur (et durée du test) : micro-interrupteur du couvercle 132 (4 min) ; moteur 48 (30 min) ; carte de commande 36 (20 min) ; bouton marche 24 (5 min).

a) Écrire deux hypothèses sous la forme « si …, alors … », puis une hypothèse écartée par un fait, en citant ce fait.

b) Calculer la part (en %) de chaque cause.

c) Calculer l'indice de priorité de chaque hypothèse, donner l'ordre des tests, puis la durée du dépannage si la panne vient du moteur.

d) Un camarade veut tester d'abord le moteur, « la panne la plus grave », puis suivre l'ordre des indices. Comparer les durées moyennes.

Exercice 2 – La plancha : valeurs attendues et mesures ★★ *(4 pts)*

Une plancha électrique porte « 230 V – 2 070 W ». Elle ne chauffe plus, mais son voyant s'allume. Plancha débranchée et froide, on fait trois mesures : ohmmètre aux bornes du thermostat (fermé à froid) : OL ; ohmmètre aux bornes de la résistance : 24,1 Ω ; continuité de chaque fil interne : bip. On accepte 10 % d'écart sur la résistance.

a) Calculer l'intensité et la résistance attendues (au dixième).

b) Calculer l'intervalle des valeurs acceptées pour la résistance, puis l'écart relatif de la mesure (au dixième).

c) Conclure pour chacune des trois mesures, puis dire quelle pièce changer.

d) Corriger : « je mesure la résistance plancha branchée, pour la voir chauffer » ; « OL, donc 0 Ω : court-circuit ».

Exercice 3 – Le convoyeur d'une maquette : cause première et réparation *(4 pts)* ★★★

Le convoyeur 12 V d'une maquette de tri, protégé par un fusible de 2 A (5 × 20 mm), a un moteur de 18 W, une carte de 0,25 A et un voyant de 0,05 A. Depuis qu'on a déplacé la maquette, le fusible fond à chaque démarrage. Le tapis frotte contre le châssis : un rouleau a glissé sur son axe, sa vis de serrage étant desserrée ; moteur bloqué, il passe 4,2 A. Fusibles : F1 1 A, F2 2 A, F4 5 A (tous 5 × 20 mm) ; F3 2 A (6,3 × 32 mm).

a) Calculer l'intensité totale en fonctionnement normal. Le fusible de 2 A est-il trop faible ? Justifier.

b) Écrire la chaîne des « pourquoi », de « le fusible fond » jusqu'à la cause première.

c) Choisir le fusible en éliminant les autres. Pourquoi F4 serait-il dangereux ?

d) Écrire le protocole de réparation (5 étapes au moins, dont la validation) ; coût : fusible 0,80 €, 25 min à 48 € de l'heure.

Exercice 4 – Le support d'un distributeur de savon : pièce sur mesure *(4 pts)* ★★★

Le support mural, symétrique, d'un distributeur de savon de salle de bains est cassé et n'est plus vendu ; il se glisse dans un rail. Photo avec une règle de 10 cm posée contre lui. Trancheur : 12,5 cm^3, 2 h 06 min ; imprimante de 100 W ; électricité 0,20 € le kWh ; PLA 1,24 g/cm^3 à 21 € le kg.

a) Sur la photo, la règle mesure 50 mm et la hauteur de la pièce 23,4 mm. Calculer la hauteur réelle.

b) La moitié intacte mesure 15,6 mm de large ; le rail mesure 31,8 mm. Calculer la largeur de la pièce, puis le jeu de chaque côté.

c) Calculer la masse de la pièce, puis son coût, matière et énergie (au centime).

d) Justifier le choix du PLA, puis l'orientation sur le plateau (le poids du distributeur tire le support vers le bas).

Exercice 5 – L'arrosage automatique : choisir dans la bibliothèque ★★ *(4 pts)*

La carte 12 V d'un arrosage commande par un relais une électrovanne 12 V de 6 W ; un capteur d'humidité du sol analogique lui dit quand arroser. Relais et capteur sont hors service. Bibliothèque du laboratoire : relais R1, contact 30 V et 1 A, mêmes broches (2,40 €) ; R2, contact 250 V et 10 A, mêmes broches (3,90 €) ; R3, contact 30 V et 5 A, broches différentes (1,90 €) ; capteur C1, humidité du sol, analogique ; capteur C2, détecteur de pluie, tout ou rien.

a) Calculer l'intensité dans le contact du relais, électrovanne ouverte, puis choisir le relais en éliminant les autres.

b) Choisir le capteur, en justifiant.

c) Vrai ou faux ? Justifier. « Une électrovanne 24 V de même forme ferait aussi l'affaire, puisqu'elle serait plus puissante. »

d) Batterie 12 V de 7 Ah ; par jour, la carte consomme 1,2 Ah et l'électrovanne s'ouvre 30 min. Charge par jour et jours complets d'autonomie ?

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).