Devoir surveillé – Formes et procédés : comment une pièce est fabriquée

Relier la forme d'une pièce et ses traces à son procédé (enlèvement de matière, ajout de matière, mise en forme) ; ce que savent faire la découpe laser, le centre d'usinage, l'imprimante 3D, la thermoplieuse et la thermoformeuse, avec les calculs de durée, de matière et de chute ; assemblages fixes et démontables et leur choix ; choisir les procédés, ordonner une gamme de fabrication et travailler en sécurité

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 voiture à friction du club : retrouver les procédés ★★ *(4 pts)*

Pièces d'une petite voiture fabriquée au club techno : **1** châssis en contreplaqué de 3 mm, contour découpé, chants brunis, deux trous ronds ; **2** carrosserie, coque en polystyrène à bord plat, parois un peu inclinées (feuille de 1 mm, toit de 0,6 mm) ; **3** essieux, tiges d'acier rondes à stries circulaires, 4 mm de diamètre, tirées de barres de 5 mm ; **4** roues creuses à rayons, flancs à fines lignes horizontales ; **5** support du moteur, tôle d'aluminium découpée puis pliée à angle droit.

a) Pour chaque pièce 1 à 5, donner le procédé qui lui a donné sa forme et la famille de ce procédé.

b) Essieux : calculer l'épaisseur de matière enlevée de chaque côté de la barre.

c) Carrosserie : calculer la part de l'épaisseur perdue au toit, en %. Un élève affirme : « Le toit est plus mince, donc on a enlevé de la matière. » Corriger.

d) Un élève range la pièce 5 dans l'enlèvement de matière « car la tôle a été découpée ». Qu'est-ce qui est juste, qu'est-ce qui est faux ?

Exercice 2 – Quinze serre-livres à fabriquer : durées, matière et chute ★★★ *(4 pts)*

Le fablab fabrique 15 serre-livres. Chacun : deux pièces en contreplaqué découpées au laser (contour de 520 mm chacune, 13 mm/s) et un support en PLA imprimé (45 mm de haut, couches de 0,25 mm, 15 s par couche, 18 cm^3). PLA : 1,24 g/cm^3 ; bobine de 1 kg : 21 €. Les 30 pièces en bois couvrent 129 600 mm^2 des plaques, qui font 180 000 mm^2 en tout.

a) Calculer la durée de découpe des deux pièces d'un serre-livre, puis celle des 15 serre-livres, en minutes.

b) Calculer le nombre de couches d'un support, puis la durée d'impression des 15 supports, en heures et minutes.

c) Calculer la masse de PLA des 15 supports, puis le coût du fil, arrondi au centime.

d) Calculer la part de chute des plaques de bois, en %.

Exercice 3 – La lampe torche rechargeable : fixe ou démontable ? ★★ *(4 pts)*

Assemblages d'une lampe torche rechargeable : **A** la tête se visse sur le corps ; **B** la batterie est glissée dans le corps, tenue par un ressort ; **C** la LED est soudée sur le circuit ; **D** la lentille est collée dans la tête ; **E** la dragonne (lanière) est tenue au corps par un rivet ; **F** le clip de ceinture est tenu par deux vis.

a) Classer les assemblages A à F en fixes et démontables.

b) Pour remplacer la batterie usée, quels assemblages faut-il défaire ? Peut-on le faire sans rien abîmer ? Justifier.

c) Pour rendre la lampe plus étanche, le fabricant propose de coller la tête sur le corps. Conséquences pour la réparation et pour le tri en fin de vie ?

d) Comment enlever la dragonne ? Pourquoi le rivet reste-t-il pourtant un bon choix à cet endroit ?

Exercice 4 – Quarante coques d'enceinte : imprimer ou thermoformer ? ★★★ *(4 pts)*

Le club doit fabriquer 40 coques d'enceinte identiques. Imprimée, une coque demande 1 h 30 min. Thermoformée, il faut d'abord imprimer le moule (6 h), puis 5 min par coque, dans une feuille de polystyrène de 1,5 mm.

a) Calculer la durée totale de chaque solution pour les 40 coques. Laquelle choisir ?

b) À partir de combien de coques le thermoformage devient-il plus rapide ? Justifier par un calcul.

c) Donner une condition sur le moule et une sur la feuille pour réussir le thermoformage ; pourquoi une feuille thermodurcissable ne conviendrait-elle pas ?

d) Le fond doit mesurer au moins 0,6 mm ; il perd 55 % de l'épaisseur de la feuille. La feuille de 1,5 mm convient-elle ? Épaisseur minimale de feuille (au centième de mm, par excès) ?

Exercice 5 – Une séance au laboratoire : sécurité et gamme ★★★ *(4 pts)*

Pendant une séance : Lina perce à la perceuse à colonne avec des gants, cheveux longs détachés ; Tom lance la découpe laser, ouvre le capot pour regarder, puis part chercher une plaque ; Sami enlève à la main les copeaux de la fraiseuse, porte ouverte, fraise en marche. Le groupe de Jade fabrique un range-casque en PMMA (opérations dans le désordre) : A plier le crochet (thermoplieuse) ; B contrôler l'angle ; C découper le contour et les deux trous (découpe laser) ; D visser le range-casque sous le bureau.

a) Relever quatre erreurs de sécurité et donner la règle correspondante.

b) Remettre A à D dans l'ordre ; justifier la place de C par rapport à A.

c) Citer un EPI que Lina doit porter à la perceuse, et dire comment elle doit tenir la pièce à percer.

d) Deux autres range-casques : imprimés en PLA (1 h 50 min chacun) ou thermopliés (4 min de découpe et 3 min de pliage chacun) ? Comparer les durées ; donner un autre argument.

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).