Corrigé et barème – 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

Exercice 1 – La voiture à friction du club : retrouver les procédés ★★ *(4 pts)*

a) 1 : découpe laser, enlèvement de matière ; 2 : thermoformage, mise en forme ; 3 : tournage, enlèvement de matière ; 4 : impression 3D, ajout de matière ; 5 : pliage, mise en forme. (1)

b) $(5 - 4) \div 2 = 0{,}5$ mm de chaque côté : le diamètre perd deux fois l'épaisseur enlevée. (1)

c) $1 - 0{,}6 = 0{,}4$ mm ; $0{,}4 \div 1 \times 100 = 40$ %. Aucune matière n'a été enlevée : la feuille ramollie a été étirée sur le moule, elle s'est amincie (mise en forme). (1)

d) Juste : la découpe du contour est un enlèvement de matière. Faux : la forme en équerre vient du pliage, une mise en forme sans retrait de matière. La pièce a subi deux procédés de deux familles. (1)

Le point clé — Une pièce peut passer par plusieurs procédés : on classe chaque opération, pas la pièce entière.

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

a) $2 \times 520 = 1\,040$ mm ; $1\,040 \div 13 = 80$ s par serre-livre ; $15 \times 80 = 1\,200$ s $= 20$ min. (1)

b) $45 \div 0{,}25 = 180$ couches ; $180 \times 15 = 2\,700$ s $= 45$ min par support ; $15 \times 45 = 675$ min $= 11$ h 15 min. (1)

c) $15 \times 18 = 270$ cm^3 ; $270 \times 1{,}24 = 334{,}8$ g $= 0{,}3348$ kg ; $0{,}3348 \times 21 = 7{,}0308$, soit 7,03 €. (1)

d) Chute : $180\,000 - 129\,600 = 50\,400$ mm^2 ; $50\,400 \div 180\,000 \times 100 = 28$ %. (1)

Erreur fréquente — Compter une seule pièce de bois au lieu de deux, ou diviser des secondes par 100 au lieu de 60.

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

a) Démontables : A (vissage), B (simple maintien par ressort), F (vis). Fixes : C (soudage), D (collage), E (rivetage). (1)

b) Il faut dévisser la tête (A) et sortir la batterie (B) : deux assemblages démontables, donc oui, sans rien abîmer. (1)

c) La tête collée ne s'ouvrirait plus sans casser : on ne pourrait plus changer la batterie, et l'objet entier serait jeté ; en fin de vie, on ne pourrait plus séparer la batterie des autres matériaux pour la trier. Il vaut mieux garder un assemblage démontable (vissage) et rendre l'étanchéité autrement. (1)

d) Il faudrait percer ou couper le rivet. C'est un bon choix : la dragonne n'a pas à être enlevée, le rivet est solide et ne se desserre pas. (1)

Repère — Tout ce qu'on devra ouvrir (piles, batterie, entretien) mérite un assemblage démontable ; le reste peut être fixe.

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

a) Impression : $40 \times 90 = 3\,600$ min $= 60$ h. Thermoformage : $360 + 40 \times 5 = 560$ min $= 9$ h 20 min. On choisit le thermoformage. (1)

b) Pour n coques : $90n$ contre $360 + 5n$. $n = 4$: 360 contre 380, l'impression est plus rapide ; $n = 5$: 450 contre 385. Le thermoformage est plus rapide à partir de 5 coques. (1)

c) Le moule doit avoir des parois en dépouille (un peu inclinées) pour retirer la coque ; la feuille doit être en thermoplastique, qui se ramollit à la chaleur. Un thermodurcissable ne se ramollit plus une fois durci : il ne prendrait pas la forme du moule. (1)

d) Il reste $100 - 55 = 45$ % de l'épaisseur : $1{,}5 \times 0{,}45 = 0{,}675$ mm $\geq 0{,}6$ mm, la feuille convient. Épaisseur minimale : $0{,}6 \div 0{,}45 \approx 1{,}333$, soit 1,34 mm. (1)

Attention — « Perdre 55 % » veut dire qu'il en reste 45 % : on multiplie par 0,45, pas par 0,55.

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

a) Gants près d'un outil qui tourne : interdits (le gant peut être happé). Cheveux détachés : cheveux attachés. Capot du laser ouvert et machine laissée seule : capot fermé, jamais sans surveillance. Copeaux à la main, porte ouverte, fraise en marche : porte fermée pendant l'usinage, copeaux au pinceau, machine arrêtée. (1)

b) C, A, B, D : on découpe à plat avant de plier, car une plaque pliée ne passerait plus à plat sous le laser ; on contrôle avant de fixer. (1)

c) Des lunettes de protection ; la pièce est serrée dans un étau, jamais tenue à la main : les mains restent loin du foret. (1)

d) Impression : $2 \times 110 = 220$ min ; thermopliage : $2 \times (4 + 3) = 14$ min. Le thermopliage est bien plus rapide ; autre argument : le PMMA reste transparent et lisse, sans traces de couches, et il n'y a pas de supports à retirer. (1)

Astuce — Dans une gamme, ce qui se fait à plat (découpe, trous) passe toujours avant ce qui déforme la plaque.

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).