

Corrigé et barème – Analyse fonctionnelle et structurelle d'un objet technique

Fonction d'usage et fonctions techniques, solutions techniques, diagramme fonctionnel, décrire la structure et le fonctionnement d'un objet, croquis, schémas et modélisation 3D (CAO)

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

Exercice 1 – Les fonctions d'un vélo à assistance électrique (analyse d'un document) (4 pts)

- a) Fonction d'usage : déplacer une personne à vélo en réduisant son effort. Estime : la peinture vert olive mat du cadre et la selle en cuir cousu main, qui rendent le vélo plus attrayant sans changer le service rendu. (1)
- b) Batterie : stocker l'énergie électrique ; moteur : convertir l'énergie électrique en mouvement pour aider le cycliste ; freins à disque : ralentir et arrêter le vélo. (1)
- c) « Un moteur de 250 W » est une solution technique, pas un service rendu ; « avoir » n'exprime pas à quoi sert l'objet. Correction : « déplacer une personne en réduisant son effort de pédalage ». (1)
- d) Deux fonctions techniques : capteur → détecter que le cycliste pédale (pour déclencher l'assistance) ; écran → informer le cycliste (vitesse, charge restante). (1)

Erreur fréquente — Mélanger ce que l'objet fait pour l'utilisateur (usage), ce que font ses parties (fonctions techniques) et ce qui le rend désirable (estime) fait perdre la plupart des points de ce type d'exercice.

Exercice 2 – Compléter le diagramme FAST d'un lampadaire solaire (4 pts)

- a) batterie (accumulateur) ; (2) capteur de luminosité (cellule photosensible) ; (3) lampe à LED. (1)
- b) maintenir la lampe et le panneau en hauteur. La case est dans la colonne des fonctions techniques, en face d'une solution : il faut un verbe à l'infinitif. (1)
- c) Pourquoi (droite → gauche) : pour capter l'énergie solaire (FT1), afin d'éclairer sans réseau. Comment (gauche → droite) : en stockant l'énergie (FT2) dans une batterie. (1)
- d) FT : détecter la présence d'un piéton → ST : détecteur de mouvement infrarouge ; nouvelle ligne dans la colonne des fonctions techniques, reliée à la fonction d'usage. (1)

Méthode — Avant de remplir une case d'un FAST, regarder sa colonne : une fonction s'écrit avec un verbe à l'infinitif, une solution avec le nom d'un élément concret.

Exercice 3 – Choisir la batterie d'une perceuse-visseuse (lecture d'un tableau) (4 pts)

- a) $0,69\text{ kg} = 690\text{ g}$. A : $620\text{ g} > 500\text{ g}$, refusée. B : 380 g , $2,0\text{ Ah}$, 45 € : conforme. C : $690\text{ g} > 500\text{ g}$ et $79\text{ €} > 60\text{ €}$, refusée. Seule B est retenue. (1)
- b) A : $1\ 800 \div 620 \approx 2,9\text{ mAh/g}$; B : $2\ 000 \div 380 \approx 5,3\text{ mAh/g}$; C : $4\ 000 \div 690 \approx 5,8\text{ mAh/g}$. (1)
- c) Une solution qui ne respecte pas une exigence du cahier des charges est éliminée d'office : C dépasse la masse ($690\text{ g} > 500\text{ g}$) et le coût ($79\text{ €} > 60\text{ €}$), quelles que soient ses qualités. (1)
- d) A (620 g ; 29 €), B (380 g ; 45 €) et C (690 g ; 79 €) respectent toutes les exigences ; meilleure capacité par gramme : C ($5,8\text{ mAh/g}$). (1)

Le point clé — On élimine d'abord les solutions hors cahier des charges, après avoir mis toutes les grandeurs dans la même unité ; on ne classe qu'ensuite celles qui restent.

Exercice 4 – Structure d’une lampe de bureau articulée (nomenclature et liaisons) (4 pts)

- a) 9 références ; $1 + 1 + 1 + 1 + 3 + 3 + 2 + 1 + 1 = 14$ pièces. (1)
- b) Écrou desserré : liaison pivot (une seule rotation autour de la vis). Écrou serré à fond : plus aucun mouvement, encastrement démontable. (1)
- c) Encastrement non démontable (collage) : on ne peut pas remplacer la LED seule, il faut changer tout l’abat-jour. (1)
- d) Ressorts : compenser le poids des bras pour maintenir la position choisie. Fonctionnement : desserrer les écrous $\rightarrow$ faire pivoter bras et abat-jour $\rightarrow$ les ressorts équilibrent le poids $\rightarrow$ resserrer les écrous pour bloquer. (1)

Attention — Une même paire de pièces peut changer de liaison selon le réglage : on décrit toujours la liaison dans la situation précisée par l’énoncé.

Exercice 5 – Représenter et modéliser un porte-stylo (échelle et CAO) (4 pts)

- a) Longueur : $37,5 \times 2 = 75$ mm ; hauteur : $14 \times 2 = 28$ mm ; largeur : 40 mm (la cote donne déjà la dimension réelle). À l’échelle 2:1 : $75 \times 2 = 150$ mm. (1)
- b) Esquisse du rectangle 75×40 mm (cotes, contraintes) ; 2. extrusion de 28 mm ; 3. esquisse d’un cercle de diamètre 10 mm sur la face du dessus, puis enlèvement de matière sur 20 mm ; 4. congés de rayon 5 mm sur les quatre arêtes verticales. (1)
- c) Pavé : $75 \times 40 \times 28 = 84\,000$ mm³ ; trou : $\pi \times 5^2 \times 20 \approx 1\,570,8$ mm³ ; $V \approx 82\,429$ mm³ $\approx 82,4$ cm³. (1)
- d) Avantages : une cote modifiée met à jour le modèle ; on vérifie dimensions et assemblage, on calcule volume et masse sans gaspiller de matière. Limite : modèle idéal (remplissage partiel, précision de l’imprimante, retrait de la matière) : il faut mesurer la pièce réelle et la comparer au cahier des charges. (1)

À retenir — L’échelle ne s’applique qu’aux traits mesurés sur le dessin : une cote est déjà la dimension réelle, et un volume se convertit en cm³ en divisant les mm³ par 1 000.