Prototype : modéliser et ajouter une fonction

Fiche méthode

(Technologie 4e · Création, conception, réalisation · Le prototypage de solutions)

La démarche pour ajouter une fonction à un objet

1. J'écris la nouvelle fonction avec un verbe à l'infinitif, puis son critère et son niveau (un nombre qu'on pourra vérifier).

2. Je passe en revue Matériaux, Énergies, Information : quelle pièce et quel matériau, quelle source d'énergie, quoi détecter et quoi signaler. Je repère le constituant qui manque dans chaque chaîne.

3. Je chiffre avant de choisir : cotes et jeu, volume et masse, coût sur la durée d'usage. J'élimine d'abord avec les critères impératifs, je compare ensuite.

Le réflexe — une fonction dit ce que fait l'objet, une solution dit comment ; et un critère impératif non respecté élimine, quel que soit le total.

Cas 1 · Ajouter une fonction et la représenter

Réflexe — verbe à l'infinitif + critère chiffré ; puis le mode de représentation selon ce que je veux montrer (idée, circuit, mesures, comportement, pièce).

Exemple. On veut qu'une trottinette signale aux voitures qu'elle freine. Écrire la fonction ajoutée et dire comment représenter le câblage du feu.

Fonction : « **signaler le freinage** aux autres usagers » (verbe à l'infinitif). Le câblage du feu, de son interrupteur et de la batterie se représente par un **schéma**, avec les symboles normalisés.

Attention — « mettre une DEL rouge » est une solution, pas une fonction ; « faire mieux ce qu'il faisait » = améliorer.

Cas 2 · Modifier une forme en modélisation 3D

Réflexe — je trouve l'étape dans l'arbre de construction, je change la cote en mm ; jeu si deux pièces s'emboîtent ; volume = aire × épaisseur, puis ÷ 1 000 pour passer en cm^3.

Exemple 1. Un capuchon doit coiffer un tube mesuré à 9,6 mm de diamètre au pied à coulisse. Jeu prévu : 0,3 mm. Quelle cote donner au perçage ?

$9{,}6 + 0{,}3 =$ **9,9 mm** : on modifie la cote du perçage (l'enlèvement de matière) dans son esquisse.

Exemple 2. Plaque de 40 × 25 mm extrudée sur 3 mm, en PLA (1,24 g/cm^3). Masse ?

$40 \times 25 \times 3 = 3\,000$ $mm^3 = 3$ cm^3 ; $1{,}24 \times 3 =$ **3,72 g**.

Attention — pas de jeu = la pièce n'entre pas ; $mm^3 \neq cm^3$ (÷ 1 000).

Cas 3 · Trouver le constituant manquant

Réflexe — tableau des fonctions nécessaires, chaque constituant en face de la sienne : la case vide désigne ce qui manque ; puis tension et grandeur compatibles.

Exemple. Un arrosage automatique contient une batterie, une carte programmable, un capteur d'humidité du sol et une pompe. Rien ne relie la carte à la pompe. Que manque-t-il ?

Acquérir : capteur ; traiter : carte ; alimenter : batterie ; convertir : pompe. La case **distribuer** est vide : il manque un **relais** (ou une carte de commande) entre la carte et la pompe.

Attention — bouton = acquérir ; voyant = communiquer ; relais = distribuer, même s'il reçoit un ordre.

Cas 4 · Comparer des matériaux

Réflexe — j'élimine avec les critères impératifs, puis je calcule : masse = masse volumique × volume, coût et émissions = masse (kg) × valeur par kg.

Exemple. Le couvercle d'une boîte doit laisser voir son contenu. Pour 50 cm³ de matière : PMMA (1,19 g/cm³) ou aluminium (2,7 g/cm³) ?

Critère impératif : transparent. L'aluminium est éliminé, quelle que soit sa note ailleurs. PMMA : 1,19 × 50 = **59,5 g**.

Attention — comparer les masses des pièces, pas seulement les masses volumiques ; convertir g → kg avant un prix au kg.

Cas 5 · Comparer des sources d'énergie

Réflexe — j'élimine les sources impossibles, puis coût sur toute la durée d'usage : jeux de piles = durée ÷ durée d'un jeu, arrondi au-dessus.

Exemple. Un jeu de 2 piles dure 40 h. L'objet doit fonctionner 180 h ; une pile coûte 0,50 €. Coût des piles ?

180 ÷ 40 = 4,5 → **5 jeux** (un jeu entamé est un jeu acheté), soit 10 piles ; 10 × 0,50 = **5 €**.

Attention — panneau solaire sans batterie : rien la nuit ; moins cher à l'achat ≠ moins cher à l'usage.

Les pièges

- Confondre la fonction (ce que fait l'objet) et la solution technique (comment).
- Oublier le jeu : un trou à la cote exacte de la pièce ne la laisse pas entrer.
- Multiplier des mm³ par une masse volumique en g/cm³ sans convertir (1 cm³ = 1 000 mm³).
- Ranger un bouton dans « communiquer » ou un relais dans la chaîne d'information.
- Garder un matériau qui ne respecte pas un critère impératif parce qu'il a le meilleur total.
- Arrondir le nombre de jeux de piles à l'entier inférieur.

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).