Mesurer et valider : performances, appareils et tenue mécanique

Fiche méthode

(Technologie 4e · Création, conception, réalisation, innovations · Valider des solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests)

La démarche pour valider une performance

1. Je traduis l'exigence : grandeur, unité, niveau « au moins » ou « au plus ».

2. Je choisis l'appareil (grandeur, étendue, résolution) et j'écris le protocole : conditions fixées, étapes, trois essais au moins.

3. Je calcule la moyenne et la grandeur cherchée, dans l'unité du niveau, puis je conclus : respectée ou non, avec l'écart.

Le réflexe — une performance se prouve par une mesure répétée, dans des conditions écrites, comparée au niveau dans la même unité.

Cas 1 · Traduire une exigence et calculer une vitesse

Réflexe — $v = d \div t$; m/s $\times$ 3,6 $\rightarrow$ km/h ; même unité avant de comparer.

Exemple. Un robot parcourt 7,2 m en 6 s ; exigence « au moins 4 km/h ».

$7{,}2 \div 6 = 1{,}2$ m/s ; $1{,}2 \times 3{,}6 = 4{,}32$ km/h ≥ 4 : **respectée**.

Attention — diviser par 3,6 pour passer en km/h ; oublier que l'égalité respecte « au moins ».

Cas 2 · Calculer une autonomie

Réflexe — durée (h) = énergie (Wh) ÷ puissance (W) ; partie décimale $\times 60$.

Exemple. Batterie de 54 Wh, objet qui consomme 12 W.

$54 \div 12 = 4{,}5$ h ; $0{,}5 \times 60 = 30$: **4 h 30 min**.

Attention — écrire 4,5 h « 4 h 50 » ; confondre W et Wh.

Cas 3 · Choisir l'appareil de mesure

Réflexe — quelle grandeur ? quelle valeur (étendue) ? à quoi près (résolution) ?

Exemple. Vérifier une épaisseur de 2,5 mm à 0,1 mm près ; mesurer le bruit d'une hotte.

Pied à coulisse au 1/10 (le réglet ne lit qu'au millimètre) ; **sonomètre**, en dB.

Attention — une valeur hors de l'étendue ne se mesure pas ; chronométrer à la main une durée trop courte.

Cas 4 · Écrire un protocole et exploiter les essais

Réflexe — but, matériel, conditions, étapes, 3 essais, moyenne, critère ; un seul paramètre change.

Exemple. Base de 5 m après une zone d'élan ; essais : 6,4 s ; 6,1 s ; 6,4 s.

Moyenne $(6{,}4 + 6{,}1 + 6{,}4) \div 3 = 6{,}3$ s ; $v = 5 \div 6{,}3 \approx 0{,}79$ m/s.

Attention — départ arrêté ; deux paramètres changés à la fois ; garder un essai raté.

Cas 5 · Exploiter un essai de tenue mécanique

Réflexe — partie élastique : flèche proportionnelle à la charge ; je vérifie le retour à zéro.

Exemple. Flèche de 0,9 mm sous 300 g, dans la partie élastique. Flèche sous 500 g ?

0,9 ÷ 300 × 500 = **1,5 mm** (0,3 mm par 100 g).

Attention — prolonger la droite au-delà de la partie élastique.

Cas 6 · Paramétrer une simulation

Réflexe — forme, matériau, fixations, efforts en N ; effort × k → déplacement × k, coefficient ÷ k.

Exemple. Déplacement 1,8 mm et coefficient 4 sous 60 N. Et sous 120 N ?

Effort × 2 : déplacement 1,8 × 2 = **3,6 mm** ; coefficient 4 ÷ 2 = **2**.

Attention — multiplier le coefficient de sécurité au lieu de le diviser ; saisir un effort faux.

Les pièges

- Diviser par 3,6 au lieu de multiplier pour passer des m/s aux km/h.
- Lire 1,5 h comme 1 h 50 min ; confondre watt et wattheure.
- Choisir un appareil dont l'étendue ne contient pas la valeur, ou trop peu précis.
- Changer deux paramètres à la fois ; mesurer une vitesse depuis l'arrêt.
- Prolonger la proportionnalité au-delà de la partie élastique.
- Croire que le coefficient de sécurité augmente avec l'effort.

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).