# Devoir surveillé – Prototype : assembler, fabriquer et choisir parmi des solutions

Prototype, maquette et objet de série ; améliorer un objet existant avec un critère vérifiable ; choisir un matériau et une source d'énergie parmi ceux proposés ; assembler les constituants fournis (nomenclature, assemblages fixes et démontables, plaque d'essai) ; réaliser une forme selon une procédure (découpe laser, imprimante 3D, thermopliage) et la contrôler au pied à coulisse.

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · Technologie 5e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

*Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.*

## Exercice 1 – Améliorer un arrosoir : la démarche ★★ *(4 pts)*

L'arrosoir d'un balcon a une ouverture si petite qu'il déborde presque à chaque fois qu'on le remplit au robinet. Des élèves de 5e veulent l'améliorer.

a) Écrire le problème observé, puis proposer un critère que l'on pourra vérifier par un essai.

b) Proposer deux solutions différentes pour répondre au problème.

c) Malo fabrique en carton, à la bonne taille, le futur entonnoir pour voir s'il tient sur l'arrosoir ; Léa imprime en PLA un entonnoir et remplit l'arrosoir au robinet avec. Qui a fabriqué une maquette, qui a fabriqué un prototype ? Justifier.

d) Le prototype est testé : sur 10 remplissages, l'arrosoir déborde encore 2 fois. Le critère est-il atteint ? Que faut-il faire, d'après la démarche ?

## Exercice 2 – Les pales d'une éolienne de démonstration : choisir un matériau ★★ *(4 pts)*

Pour la fête de la science, la classe fabrique une petite éolienne de démonstration qui restera dehors toute la journée, même s'il pleut. Ses pales sont des pièces plates, rectangulaires, de 100 mm sur 50 mm. Le professeur propose :

| Matériau proposé | Machine | Propriétés | Prix d'une plaque de 300 mm × 500 mm |
|---|---|---|---|
| contreplaqué de peuplier 3 mm | découpe laser | léger, rigide, craint l'humidité | 4 € |
| PMMA 3 mm | découpe laser | rigide, ne craint pas l'eau | 9 € |
| carton 3 mm | découpe laser | très léger, ramollit à l'eau | 1 € |
| PVC 3 mm | interdit au laser | rigide, ne craint pas l'eau | 5 € |

a) Quelle machine du collège utiliser pour les pales ? Justifier à partir de leur forme.

b) Pour chaque matériau éliminé, donner la raison.

c) Rédiger le choix du matériau sous la forme « je choisis… parce que… ».

d) Combien de pales entières peut-on découper, sans perte, dans une plaque de 300 mm sur 500 mm ? En déduire le prix de la matière d'une pale.

## Exercice 3 – La lampe du camp : choisir une source d'énergie ★★ *(4 pts)*

Des scouts partent camper 5 soirs, en pleine nature, sans électricité. Ils veulent un prototype de lampe pour leur tente. Sources proposées : des piles, une batterie rechargeable seule, un adaptateur sur une prise, un panneau solaire et une batterie. Avec des piles, la lampe use 3 piles tous les 2 soirs ; une pile coûte 0,80 €.

a) Quelle forme d'énergie la lampe doit-elle produire ? Quel constituant la produit ?

b) Éliminer deux sources en justifiant. (La batterie seule tient 2 soirs.)

c) Combien de piles faut-il emporter pour les 5 soirs ? Quel est leur prix ?

d) Entre les piles et le panneau solaire avec sa batterie, quelle source choisir ? Donner deux arguments.

## Exercice 4 – La tirelire à compteur : assembler les constituants ★★★ *(4 pts)*

Une tirelire affiche le nombre de pièces glissées dedans. Voici la nomenclature de son prototype.

| Repère | Nombre | Désignation | Remarque |
|---|---|---|---|
| 1 | 4 | côtés | contreplaqué, emboîtés et collés |
| 2 | 1 | couvercle | PMMA, tenu par 4 vis |
| 3 | 4 | vis | acier |
| 4 | 1 | détecteur de passage des pièces | — |
| 5 | 1 | carte à microcontrôleur | — |
| 6 | 1 | afficheur | — |
| 7 | 1 | boîtier de piles | — |
| 8 | 3 | piles | — |
| 9 | 1 | trappe de vidage | PLA, tenue par des clips |

a) Combien de constituants faut-il compter avant de commencer le montage ?

b) Classer les assemblages des repères 1, 2 et 9 en fixe ou démontable, en nommant à chaque fois le moyen d'assemblage.

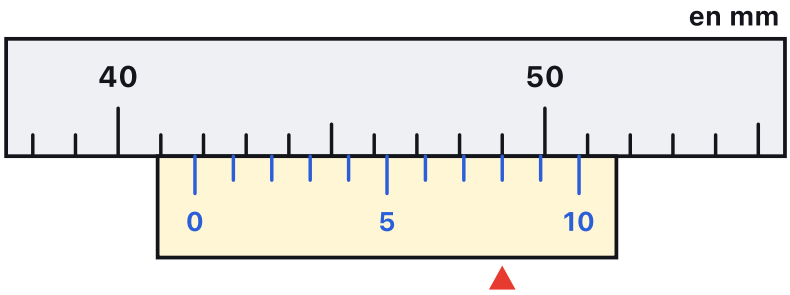
c) Expliquer pourquoi le couvercle et la trappe de vidage doivent être démontables.

d) Sur la plaque d'essai, un fil du détecteur est enfiché en b10. Citer deux trous où brancher le fil de la carte pour qu'il soit relié au détecteur, puis un trou qui porte le numéro 10 mais ne convient pas, en expliquant pourquoi.

## Exercice 5 – L'entretoise imprimée : suivre une procédure et contrôler *(4 pts)*

★★★

Un groupe imprime en 3D une entretoise de 42 mm de haut. La procédure fixe des couches de 0,2 mm ; chaque couche demande 30 s. Après impression, on mesure la hauteur au pied à coulisse :




▲ : trait du vernier qui coïncide avec un trait de la règle

a) Nommer le procédé utilisé et le format du fichier du modèle 3D, que lit le logiciel trancheur.

b) Calculer le nombre de couches, puis la durée d'impression en heures et minutes.

c) Lire la mesure sur le pied à coulisse, puis calculer l'écart avec la cote de 42 mm.

d) Donner deux règles de sécurité de la procédure : une pour l'imprimante 3D, une pour la découpe laser qui découpera ensuite le socle.

*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).*