Devoir surveillé – concevoir, réaliser et tester un prototype — niveau ★

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 – Vrai ou faux ? Justifie *(4 pts)*

Pour chaque affirmation, dis si elle est vraie ou fausse, puis justifie avec le vocabulaire du cours.

a) « La découpe laser fabrique une pièce neuve : c'est donc un procédé d'ajout de matière. »

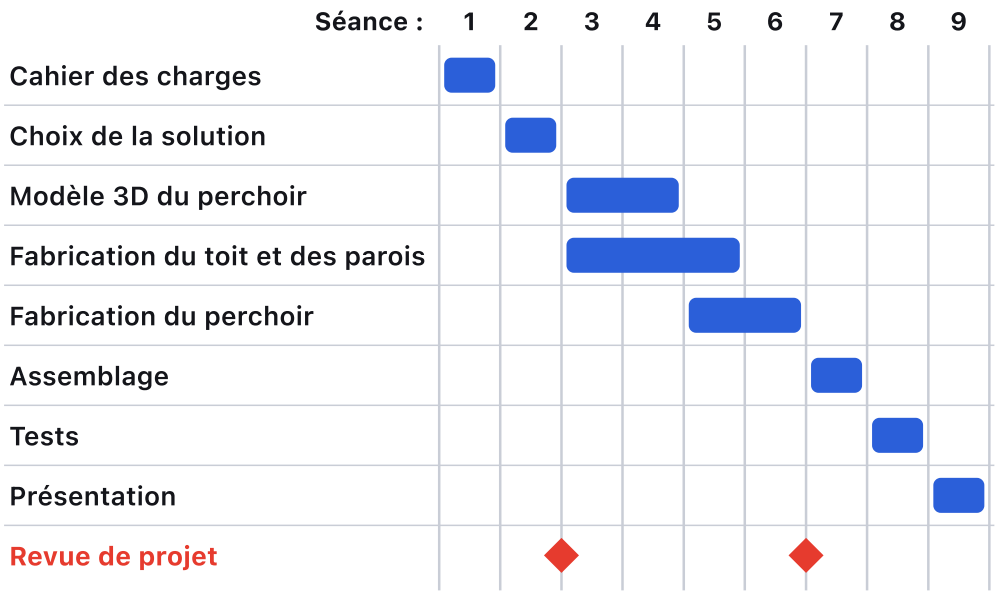
b) « Le cahier des charges ne sert qu'au début du projet : une fois la solution choisie, on n'en a plus besoin. »

c) « Pour comparer la rigidité de deux matériaux par un essai de flexion, on prend des barrettes de mêmes dimensions, posées sur des appuis écartés de la même distance, sous les mêmes masses : seul le matériau change. »

d) « Exigence : masse de 450 g au plus. Le prototype pèse 450 g : il n'est pas conforme, puisqu'il atteint la limite. »

Exercice 2 – Le planning de la mangeoire *(4 pts)*

Une équipe de 5e (Clara, Yanis, Noé) fabrique une mangeoire pour les oiseaux de la cour. Clara fabrique le toit et les parois ; Yanis dessine le modèle 3D du perchoir, puis fabrique le perchoir ; Clara et Yanis assemblent ; Noé fait les tests ; le cahier des charges, le choix de la solution et la présentation se font en équipe. Voici le planning prévu.



a) Quelles tâches se déroulent en même temps que « Fabrication du toit et des parois » ? Précise à quelles séances.

b) Calcule la durée de la tâche « Fabrication du toit et des parois », puis la durée totale du projet. Écris les calculs.

c) « Fabrication du perchoir » ne commence qu'à la séance 5. Donne deux raisons, lues dans l'énoncé ou sur le planning.

d) Revue de projet de la fin de la séance 6 : le perchoir n'est pas fini, Yanis a besoin de la séance 7 pour le terminer. Calcule le retard de cette tâche. Si rien d'autre ne change, quand auront lieu l'assemblage, les tests et la présentation ? Quelle est la conséquence pour le projet ?

Exercice 3 – Fabriquer les pièces de la mangeoire *(4 pts)*

La mangeoire restera dehors toute l'année. Elle comprend un toit en deux pans plats, une paroi avant transparente pour voir le niveau des graines, et un perchoir, une tige arrondie. Matériaux proposés : contreplaqué de peuplier (3 mm), MDF (3 mm), PMMA (3 mm), PVC transparent (3 mm), fil de PLA.

a) Pour le toit et pour le perchoir, indique la machine du collège à utiliser et la famille de procédés. Justifie par la forme de la pièce.

b) Choisis le matériau de la paroi avant : élimine ceux qui ne conviennent pas, en donnant la raison, puis rédige ton choix sous la forme « je choisis… parce que… ».

c) Dans quel type de fichier enregistre-t-on le dessin des parois pour la machine choisie ? Et le modèle 3D du perchoir ? Quel logiciel prépare ce dernier pour la machine, et que fait-il ?

d) Au contrôle, on mesure le diamètre du perchoir au pied à coulisse : le zéro du vernier est juste après le trait 7 mm de la règle, et c'est le trait 6 du vernier qui coïncide avec un trait de la règle. Le dessin indique un diamètre de 8 mm, et la procédure accepte un écart de 0,2 mm au plus. Donne la mesure, puis dis si la pièce est conforme.

Exercice 4 – Le ventilateur de poche : énergie et assemblage *(4 pts)*

Pour la sortie de fin d'année au parc, une équipe améliore un ventilateur de poche. Il doit tenir dans un sac, fonctionner sans fil au moins 4 h 30 min, à l'ombre comme au soleil, et resservir l'été suivant sans produire de déchets. Sources proposées : piles, batterie rechargeable, adaptateur branché sur une prise, panneau solaire seul, génératrice à manivelle. Nomenclature :

Repère	Nombre	Désignation	Remarque
1	1	hélice	PLA, emboîtée sur l'axe du moteur
2	1	moteur	fixé par les deux vis du repère 7
3	2	demi-coques du corps	PLA
4	1	trappe du logement de la source d'énergie	clipsée
5	1	source d'énergie	à choisir
6	1	interrupteur	—
7	2	vis	acier

a) Le ventilateur doit mettre l'air en mouvement. Nomme la forme d'énergie attendue en sortie et le constituant qui la produit, puis dis comment l'axe de ce constituant est sollicité quand il entraîne l'hélice, freinée par l'air. Justifie.

b) Quelle source d'énergie choisir parmi celles proposées ? Élimine les autres en justifiant.

c) Pour les repères 1, 2 et 4, dis si l'assemblage est fixe ou démontable. Un élève propose de coller les deux demi-coques (repère 3) : qu'en penses-tu ? Justifie.

d) Essai d'autonomie, avec la source choisie, complètement chargée au départ : le ventilateur est allumé à 9 h 40 et s'arrête à 14 h 25. Calcule son autonomie en minutes et conclus pour l'exigence « au moins 4 h 30 min de fonctionnement ».

Exercice 5 – Tester la mangeoire *(4 pts)*

Protocole : le perchoir est fixé dans la paroi ; on accroche des masses à son bout libre, une à une, et l'on mesure chaque fois la flèche au réglet ; on retire les masses à la fin.

Masse accrochée	50 g	100 g	150 g	après retrait
Flèche du perchoir	0,5 mm	1 mm	1,5 mm	0 mm

Extrait du cahier des charges et autres mesures :

Critère	Niveau exigé	Mesure
flèche du perchoir sous 100 g	au plus 1,5 mm	voir ci-dessus
contenance en graines	au moins 500 g	450 g
masse de la mangeoire vide	au plus 800 g	640 g

a) Prévois la flèche du perchoir sous 250 g, en justifiant. À quelle condition ta prévision est-elle valable ?

b) Pour chaque critère du tableau, la mesure respecte-t-elle le niveau exigé ? Réponds par une phrase qui cite les deux valeurs.

c) Le prototype est-il validé ? Justifie. S'il ne l'est pas, dis à quelle étape du projet l'équipe revient et quels tests elle devra refaire.

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).