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

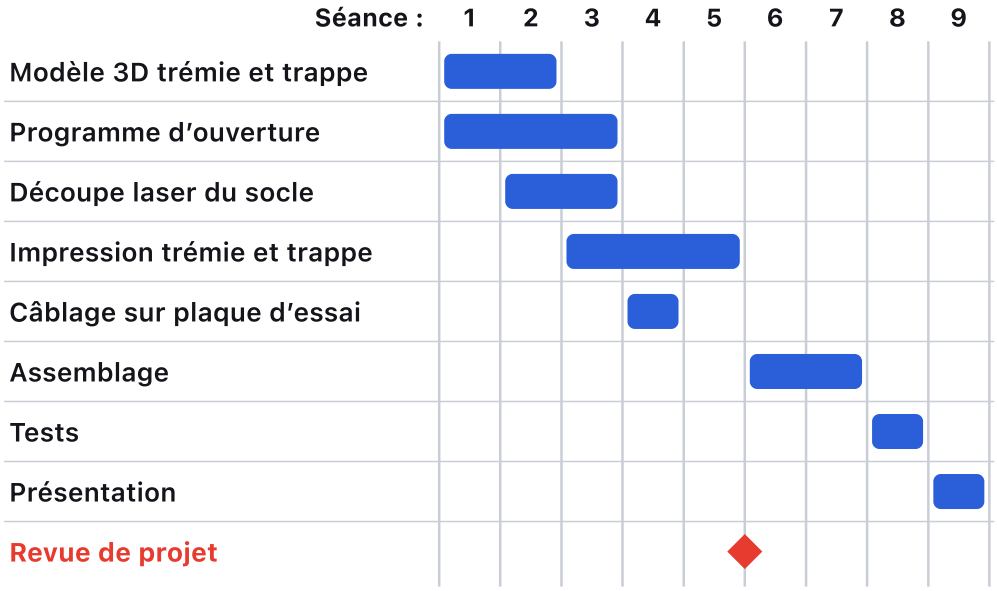
Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · Technologie 5e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – Problème — le distributeur de croquettes *(5 pts)*

Le distributeur de croquettes du chat de Malik se vide d'un coup. L'équipe (Sofia, Malik, Jeanne) fabrique un prototype : une trémie (la réserve de croquettes) fermée par une trappe qui, actionnée par un motoréducteur, s'ouvre deux fois par jour. Sofia fait le modèle 3D puis l'impression ; Malik le programme puis les tests ; Jeanne la découpe du socle puis le câblage ; Sofia et Jeanne assemblent. Antériorités : l'impression après le modèle 3D ; l'assemblage après l'impression, la découpe du socle et le câblage ; les tests après l'assemblage et le programme.



Constats à la revue de projet de la fin de la séance 5 : le programme, le socle et le câblage sont finis à l'heure ; la trappe est imprimée, mais la trémie s'est déformée et doit être réimprimée : elle sera finie à la séance 7. Essai du programme sur la plaque d'essai, trappe ouverte au-dessus d'une balance, trois ouvertures : 34 g, 37 g et 31 g de croquettes. Exigence du cahier des charges : entre 20 g et 30 g de croquettes par ouverture.

a) Quelles tâches Jeanne réalise-t-elle, à quelles séances, et combien de séances de travail cela lui fait-il ? Pourquoi le planning ne lui confie-t-il jamais deux tâches à la même séance ?

b) Pourquoi l'assemblage ne peut-il pas commencer avant la séance 6 ? Cite les tâches qu'il attend, avec leur séance de fin.

c) Calcule le retard de l'impression. Malik affirme : « Ce n'est que la trémie : le projet finira quand même à la séance 9. » A-t-il raison ? Justifie en suivant les tâches qui attendent l'impression.

d) Calcule la masse moyenne de croquettes distribuée par ouverture et conclus pour l'exigence. Pour ce constat, quelle décision la revue de projet doit-elle prendre (continuer, corriger ou réorganiser) ? Que fait l'équipe ensuite ?

Exercice 2 – Le support de tablette du CDI *(5 pts)*

Le CDI veut des supports pour poser ses tablettes (environ 500 g) sur les tables. Un support comprend deux flancs plats, découpés au laser, qui doivent être opaques (ils cachent le câble de charge) et peints aux couleurs du CDI, et une béquille en volume, imprimée en PLA. Matériaux proposés pour les flancs, en plaques de 3 mm : carton épais, contreplaqué de peuplier, MDF, PMMA transparent, PVC blanc. La béquille est simulée sous le poids de la tablette, avec trois épaisseurs ; exigences : déplacement maximal de 1,5 mm au plus et coefficient de sécurité d'au moins 2.

Épaisseur de la béquille	Déplacement maximal	Coefficient de sécurité
3 mm	3,6 mm	0,9
4 mm	1,5 mm	1,6
5 mm	0,8 mm	2,5

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

b) Quelle épaisseur de béquille retenir ? Justifie pour chacune des trois versions, avec les deux valeurs de la simulation.

c) La béquille retenue est imprimée debout : elle mesure 64 mm de haut, en couches de 0,2 mm, et chaque couche demande 15 s. L'impression est lancée à 13 h 30. Sera-t-elle finie à 15 h, quand le CDI reçoit ses tablettes ? Justifie par des calculs.

d) Sur la simulation de la béquille retenue, une zone rouge apparaît là où elle entre dans le flanc. Léo affirme : « La béquille va casser là, il faut changer de matériau. » Que lui réponds-tu ? Que reste-t-il à faire avant de valider la béquille ?

Exercice 3 – La voiture solaire de la fête du collège *(5 pts)*

Pour la course de la fête du collège, en plein air un après-midi de juin, chaque équipe fabrique une petite voiture. Règlement : aucun fil, une énergie tirée d'une ressource renouvelable, aucune pile jetée. Sources proposées : piles, batterie rechargeable (chargée la veille sur une prise du collège), adaptateur sur prise, panneau solaire. Protocole de vitesse : piste de 4 m, voiture lancée avant la ligne de départ, en plein soleil, trois essais valables. Exigences : vitesse d'au moins 0,75 m/s ; masse de 350 g au plus. Masse mesurée : 365 g.

Essai	1	2	3	4
Durée sur 4 m	5,2 s	7,6 s (un nuage a caché le soleil)	4,9 s	4,9 s

a) Quelle source d'énergie choisir ? Élimine les trois autres en justifiant, puis nomme la forme d'énergie que reçoit la source choisie.

b) Avant le montage, Inès essaie le moteur sur une plaque d'essai : le fil + du panneau est en a6, le fil − en a9 ; les deux fils du moteur sont en c6 et e6. Le moteur ne tourne pas. Explique pourquoi, puis indique où brancher les fils du moteur.

c) Calcule la durée moyenne qu'il faut retenir, puis la vitesse moyenne de la voiture en m/s et en km/h.

d) Conclus pour chacune des deux exigences, puis dis si la voiture est validée. Justifie.

Exercice 4 – L'étagère du club lecture *(5 pts)*

Le club lecture fabrique une étagère murale : une planche de contreplaqué de 60 cm de long, 20 cm de large et 8 mm d'épaisseur, posée sur deux équerres en forme de L, vissées au mur, une à chaque bout. Chaque équerre est obtenue à partir d'une plaque de PMMA de 5 mm. Exigence du cahier des charges : chargée de 8 kg de livres, la planche ne descend pas de plus de 4 mm, et elle reprend sa forme une fois vidée.

a) Quand la planche porte des livres, comment est-elle sollicitée ? À quel endroit descend-elle le plus ? Justifie.

b) Nomme, dans l'ordre, les deux procédés qui permettent d'obtenir une équerre à partir de la plaque de PMMA, avec la machine et la famille de procédés de chacun.

c) La planche est vissée sur les équerres plutôt que collée. Donne deux raisons.

d) Essai : on pose 8 kg de livres pendant une semaine ; à l'endroit où elle descend le plus, la planche est descendue de 3,5 mm. Une fois les livres retirés, elle reste courbée de 1 mm. Conclus pour chaque partie de l'exigence, puis pour le prototype.

e) Sans changer de matériau, propose une modification de forme de la planche pour la rendre plus rigide. À quelle étape du projet l'équipe revient-elle, et que fait-elle ensuite ?

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).