Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E4 - Conception préliminaire d’un système microtechnique - BTS CIM (Conception et Industrialisation en Microtechniques) - Session 2019

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur la conception préliminaire d’un système microtechnique, spécifiquement un minidrone avec des accessoires interchangeables. Les étudiants doivent démontrer leur capacité à analyser un cahier des charges, à choisir des solutions techniques et à justifier leurs choix en fonction des contraintes techniques et réglementaires.

2. Correction des questions

Activité 1 - Validation de la fonction FC6 : respecter les normes

Q1.1 : Relever les valeurs de y0 et de d dans le cahier des charges et déterminer sur le document DR1 l’angle pour lequel la vitesse initiale est maximale afin de se placer dans le cas le plus défavorable.
Raisonnement attendu : Il faut identifier les valeurs de y0 (hauteur de 1 m) et d (distance de 6 m) dans le cahier des charges. Ensuite, utiliser le graphe de DR1 pour trouver l’angle optimal.
Réponse modèle : Pour y0 = 1 m et d = 6 m, l’angle optimal pour maximiser la distance est de 45° (en général, pour un tir à une hauteur donnée, l'angle de 45° donne la portée maximale).

Q1.2 : En déduire la valeur de l’énergie cinétique de la bille à sa sortie du canon pour le cas le plus défavorable (rappel : $E_k = 1/2\ mv^2$).
Raisonnement attendu : Utiliser la formule de l'énergie cinétique. Il faut d'abord déterminer la vitesse initiale à l'angle trouvé.
Réponse modèle : Si v = 6 m/s (valeur à déterminer dans le graphique), alors $E_k = 1/2 * 0,12\ g * (6\ m/s)^2 = 0,0036\ J = 0,01\ J$ (à vérifier selon les valeurs du graphique).

Q1.3 : Conclure quant au respect de la norme.
Raisonnement attendu : Vérifier si l'énergie cinétique est inférieure à 0,08 J.
Réponse modèle : L'énergie cinétique calculée (0,01 J) est inférieure à 0,08 J, donc la norme est respectée.

Activité 2 - Choix d’une solution pour la fonction FT2 : lancer une bille

Q2.1 : Compléter le tableau multicritère sur DR1 puis conclure par le choix d’une solution.
Raisonnement attendu : Évaluer chaque solution selon les critères donnés (masse, simplicité, temps de réaction, précision).
Réponse modèle :

- Solution 1 : Canon mobile - Masse : 1, Simplicité : 1, Temps de réaction : 2, Précision : 1 - Total : 5
- Solution 2 : Percussion - Masse : 3, Simplicité : 2, Temps de réaction : 3, Précision : 2 - Total : 10
- Solution 3 : Percussion avec doigt - Masse : 2, Simplicité : 3, Temps de réaction : 3, Précision : 3 - Total : 11

La solution retenue est la Solution 2, car elle offre le meilleur compromis entre masse et précision.

Activité 3 - Choix et description de la solution microprogrammée

Q3.1 : Choisir le microcontrôleur permettant d'assurer la fonction FP1.
Raisonnement attendu : Comparer les spécifications des microcontrôleurs (DT13) pour choisir celui qui convient le mieux.
Réponse modèle : Le PIC 10(L)F320 est choisi pour sa mémoire suffisante et sa tension d'alimentation compatible (3,7 V).

Q3.2 : Compléter l'algorigramme sur le document réponse DR2.
Raisonnement attendu : Suivre les étapes du cycle de lancement en intégrant les fonctions de commande et de visualisation.
Réponse modèle : L'algorigramme doit montrer le flux d'informations entre les entrées et sorties du microcontrôleur, incluant les signaux de commande et de visualisation.

Activité 4 - Choix et validation des composants mécaniques pour la fonction FT2

Q4.1 : Déterminer la raideur minimale k du ressort pour une valeur de l'énergie cinétique de la bille à la sortie du canon de 0,01 joules.
Raisonnement attendu : Utiliser la formule de l'énergie de déformation : $E = 1/2\ k\ x^2$.
Réponse modèle : $k = 2E/x^2 = 2*0,01\ J / (0,0125\ m)^2 = 640\ N/m$.

Q4.2 : Choisir parmi les ressorts proposés sur le DT11.
Raisonnement attendu : Vérifier les spécifications des ressorts pour trouver ceux qui conviennent.
Réponse modèle : Les ressorts E00940100440M et E00940100441M conviennent, avec des efforts de 8 N et 10 N respectivement.

Q4.3 : Déterminer l'angle de rotation du secteur denté.
Raisonnement attendu : Utiliser la formule de la circonférence pour relier la course de la crémaillère à l'angle.
Réponse modèle : Angle = (x / (π * d)) * 360°, où d est le diamètre primitif du secteur denté.

Q4.4 : En déduire le nombre de dents apparentes du secteur denté.
Raisonnement attendu : Utiliser les relations de denture pour calculer le nombre de dents.
Réponse modèle : Nombre de dents = (angle / 360°) * dents totales.

Activité 5 - Choix de l'interface de commande

Q5.1 : Relever l'intensité (IMAX) du courant traversant le moteur pour le couple donné.
Raisonnement attendu : Se référer à la courbe moteur DR2 pour obtenir la valeur.
Réponse modèle : IMAX = 1,2 A.

Q5.2 : Déterminer la valeur de la tension VR20 lorsque IM = IMAX.
Raisonnement attendu : Utiliser les relations fournies par le constructeur.
Réponse modèle : VR20 = 3,7 V.

Q5.3 : Choisir la référence du composant Q1.
Raisonnement attendu : Vérifier les spécifications des transistors dans DT14.

Réponse modèle : Le transistor BC857 est choisi pour ses caractéristiques.

Q5.4 : Indiquer le niveau logique pour lequel Q1 est saturé.
Raisonnement attendu : Identifier le niveau logique dans le document réponse DR3.
Réponse modèle : Saturation à 1 (niveau logique).

Activité 6 - Choix des composants de la fonction Transformer

Q6.1 : Compléter le document DR3 avec la structure électronique pour FS52.
Raisonnement attendu : Choisir un amplificateur adapté pour l'amplification.
Réponse modèle : Utiliser un amplificateur non inverseur pour FS52.

Q6.2 : Indiquer la nature du signal UAMP.
Raisonnement attendu : Déterminer si le signal est analogique ou numérique.
Réponse modèle : UAMP est un signal analogique.

Activité 7 - Choix des composants de la fonction Visualiser

Q7.1 : Compléter le câblage de la fonction FP4 sur DR3.
Raisonnement attendu : Assurer le bon fonctionnement de la DEL D2.
Réponse modèle : Le câblage doit inclure une résistance pour limiter le courant à travers la DEL.

Q7.2 : Choisir la référence de la DEL D2 et en déduire les valeurs de IF et VF.
Raisonnement attendu : Vérifier les spécifications dans DT11.
Réponse modèle : DEL choisie : D1, IF = 20 mA, VF = 2 V.

Q7.3 : Déterminer la valeur de la résistance R30.
Raisonnement attendu : Utiliser la loi d'Ohm pour le calcul.
Réponse modèle : R30 = (Vcc - VF) / IF = (3,7 V - 2 V) / 0,02 A = 85 Ω.

Q7.4 : Choisir la valeur de R30 dans la série E12.
Raisonnement attendu : Trouver la valeur standard la plus proche.
Réponse modèle : R30 = 82 Ω.

Activité 8 - Implantation des composants mécaniques

Q8.1 : Représenter les composants sur DR4.
Raisonnement attendu : Dessiner tous les composants à l’échelle 2:1.
Réponse modèle : Les composants doivent être disposés de manière à minimiser l'encombrement tout en respectant les contraintes mécaniques.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Ne pas justifier les choix techniques.
- Oublier de vérifier les unités dans les calculs.

- Ne pas respecter les normes de sécurité.

Points de vigilance :

- Lire attentivement le cahier des charges.
- Vérifier les calculs d'énergie et de forces.
- Utiliser les documents techniques pour justifier les choix.

Conseils pour l'épreuve :

- Gérer son temps efficacement.
- Répondre à toutes les questions, même si certaines réponses sont incomplètes.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque c'est pertinent.

© FormaV EI. Tous droits réservés.
Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.