



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 - E3.2 - Sciences physiques appliquées - BTS CIM (Conception et Industrialisation en Microtechniques) - Session 2019

1. Contexte du sujet

Ce corrigé concerne l'épreuve E3 de Sciences physiques appliquées pour le BTS Conception et Industrialisation en Microtechniques (CIM) de la session 2019. Le sujet porte sur l'étude d'un tapis de course interactif, en abordant des questions techniques liées à son moteur, à la variation de vitesse, à l'inclinaison et à l'affichage de la position d'inclinaison.

2. Correction des questions

Q1. Montrer que Ω_{pr} vaut 178 rad·s⁻¹

On sait que la vitesse linéaire v du tapis est donnée par :

- $v = R \times \Omega_{pr}$
- Avec $R = D/2$, où D est le diamètre du rouleau avant.

Pour le rouleau avant $D = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$, donc $R = 0,025 \text{ m}$.

On convertit la vitesse de 16,0 km/h en m/s :

$$v = 16,0 \text{ km/h} \times (1000 \text{ m/km}) / (3600 \text{ s/h}) = 4,44 \text{ m/s.}$$

En utilisant la formule :

$$4,44 = 0,025 \times \Omega_{pr}$$

On trouve :

$$\Omega_{pr} = 4,44 / 0,025 = 177,6 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1} \approx 178 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}.$$

Q2. Vérifier que le rapport de réduction r vaut 0,591

Le rapport de réduction r est donné par :

$$r = D_m / D_r = 52 \text{ mm} / 88 \text{ mm} = 0,591.$$

On vérifie que cette valeur est correcte.

Q3. Calculer la vitesse angulaire de rotation Ω_{pm} de la poulie motrice

On utilise la relation :

$$\Omega_{pm} = \Omega_{pr} \times r.$$

Avec $r = 0,591$, on a :

$$\Omega_{pm} = 178 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1} \times 0,591 = 105 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}.$$

Q4. Déduire la vitesse de rotation nm du moteur

La vitesse de rotation en tr/min est donnée par :

$$nm = (\Omega pm \times 60) / (2\pi) = (105 \times 60) / (2\pi) \approx 1006 \text{ tr/min.}$$

Q5. Représenter le circuit comportant le modèle électrique équivalent de l'induit du moteur

Le modèle électrique équivalent comprend :

- La source de tension $Un = 130 \text{ V}$.
- La résistance d'induit $R = 1,10 \Omega$.
- Le courant $In = 17,6 \text{ A}$.

Il est important de dessiner le schéma avec ces éléments.

Q6. Nommer l'élément de votre modèle permettant de représenter les pertes par effet Joule

Les pertes par effet Joule sont représentées par la résistance d'induit R .

Q7. Calculer la puissance de ces pertes au point de fonctionnement nominal

La puissance perdue par effet Joule est donnée par :

$$P_{pertes} = In^2 \times R = (17,6 \text{ A})^2 \times 1,10 \Omega = 339,76 \text{ W}$$

Q8. Vérifier que la puissance utile nominale Pn vaut 1840 W

La puissance utile est donnée par :

$$Pn = P_{total} - P_{pertes} = 1840 \text{ W} - 339,76 \text{ W} = 1500,24 \text{ W}$$

Il y a une incohérence ici, il faut vérifier les données.

Q9. Montrer que la valeur de la puissance transmise au tapis roulant est $P_{ent} = 1022 \text{ W}$

La puissance transmise est donnée par :

$$P_{ent} = F \times v = 230 \text{ N} \times 4,44 \text{ m/s} = 1021,2 \text{ W} \approx 1022 \text{ W}$$

Q10. En déduire la puissance mécanique PM que doit fournir le moteur

La puissance mécanique est donnée par :

$$PM = P_{ent} / rendement = 1022 \text{ W} / 0,90 = 1135,56 \text{ W}$$

Q11. Justifier que le moteur choisi par le constructeur est bien adapté

Le moteur doit fournir une puissance de 1135,56 W, et la puissance nominale est de 1840 W, ce qui est suffisant. Ainsi, le moteur est adapté.

Partie B : Comment faire varier la vitesse du tapis ?

Q12. Préciser le rôle de la diode D

La diode D permet de protéger le circuit en empêchant le courant de circuler dans le sens inverse lorsque l'interrupteur K est ouvert.

Q13. Compléter le chronogramme de la tension $u_m(t)$

Le chronogramme doit montrer les variations de $u_m(t)$ en fonction du temps, avec les niveaux correspondant à $u_c(t)$.

Q14. Donner l'expression de la valeur moyenne de la tension $u_m(t)$

$= \alpha \times U$, où U est la tension d'alimentation.

Q15. Calculer la valeur du rapport cyclique α pour obtenir une tension moyenne = 116 V

On a :

$$116 = \alpha \times 200, \text{ donc } \alpha = 116 / 200 = 0,58.$$

Partie C : Comment régler l'inclinaison du tapis ?

Q20. Établir l'expression de U_p en fonction de R_1 , R_2 et V_{cc}

$$U_p = V_{cc} \times R_2 / (R_1 + R_2).$$

Q21. Calculer la valeur de V_{cc} dans ces conditions

Pour $R_1 = 8,8 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 1,2 \text{ k}\Omega$, on a :

$$0,6 = V_{cc} \times 1,2 / (8,8 + 1,2) \Rightarrow V_{cc} = 0,6 \times (10) / 1,2 = 5 \text{ V}.$$

Q22. Déterminer la valeur de l'angle de rotation du potentiomètre ab

Pour $R_1 = 8,8 \text{ k}\Omega$, on a $270^\circ \times (1,2 / 10) = 32,4^\circ$.

Partie D : Comment afficher la position d'inclinaison du tapis ?

Q23. Donner le nom du montage réalisé par l'amplificateur ADI2

Il s'agit d'un amplificateur différentiel. Son intérêt est d'amplifier la différence de tension entre deux

entrées.

Q24. Déduire la relation entre Us et Up

$Us = k \times Up$, où k est le gain de l'amplificateur.

Q25. Calculer le quantum

$q = V_{ref} / 2^n = 5 \text{ V} / 256 = 0,01953 \text{ V}$.

Q26. Donner l'expression de la valeur de sortie du CAN N10

$N10 = Us / q$.

Q27. Compléter le tableau de synthèse

Il faut remplir le tableau avec les valeurs de Up et $N10$ pour chaque position.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Confusion entre les différentes unités (rad/s, tr/min, etc.).
- Calculs de puissance mal réalisés, notamment dans les pertes par effet Joule.
- Oublis de justifications dans les réponses.

Points de vigilance :

- Vérifier les conversions d'unités.
- Être précis dans les schémas demandés.
- Soigner la rédaction et la clarté des réponses.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question pour bien comprendre ce qui est demandé.
- Structurer les réponses de manière logique.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque cela est pertinent.

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.