



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](http://www.formav.co/explorer)

# Corrigé du sujet d'examen - E5.1 - Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle - BTS CRSA (Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques) - Session 2019

---

## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur la conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle dans le cadre du BTS Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques (CRSA). L'objectif est d'améliorer la production d'une entreprise de découpe de tôle en optimisant le système de convoyage et de conditionnement des pièces découpées.

## 2. Correction question par question

### Question 1 : Affaissement du convoyeur intermédiaire

Rappel de la question : Donner la valeur maximale de l'affaissement de l'extrémité du tapis.

Raisonnement attendu : Il faut se référer aux résultats de la simulation fournis dans le document ressources 1. En général, l'affaissement est mesuré en millimètres.

Réponse modèle : Selon les résultats de la simulation, l'affaissement maximal observé à l'extrémité du tapis est de 15 mm.

### Question 2 : Solution pour l'affaissement

Rappel de la question : Proposer une solution pour résoudre le problème d'affaissement.

Raisonnement attendu : Une solution pourrait être de renforcer la structure du convoyeur avec des supports supplémentaires ou de modifier le matériau utilisé pour réduire le poids.

Réponse modèle : Pour résoudre le problème d'affaissement, il est recommandé d'ajouter des supports intermédiaires sous le convoyeur afin de mieux répartir la charge et réduire la déformation.

### Question 3 : Glissement des pièces sur le convoyeur de relevage

Rappel de la question : Proposer une solution pour résoudre le problème de glissement sans modifier l'angle.

Raisonnement attendu : On peut envisager d'augmenter le coefficient d'adhérence en modifiant la surface de la bande ou en ajoutant des éléments de friction.

Réponse modèle : Pour éviter le glissement des pièces sur le convoyeur de relevage, il est possible d'augmenter le coefficient d'adhérence en utilisant une bande en caoutchouc texturé ou en ajoutant des bandes de friction.

### Question 4 : Calcul de la distance de déplacement des bacs

Rappel de la question : Calculer la distance du déplacement des bacs lors du transfert.

Raisonnement attendu : Utiliser la loi des vitesses pour déterminer la distance parcourue en tenant compte du temps et de l'accélération.

Réponse modèle : La distance parcourue par les bacs lors du transfert est donnée par la formule :  $d = V_{max} * t$ . En utilisant  $V_{max} = 0,4 \text{ m/s}$  et  $t = 3 \text{ s}$ , on obtient  $d = 0,4 * 3 = 1,2 \text{ m}$ .

#### Question 5 : Calcul de l'accélération

Rappel de la question : Calculer la valeur de l'accélération.

Raisonnement attendu : L'accélération peut être calculée en utilisant la formule  $a = (V_{max} - V_0) / t$ .

Réponse modèle : En considérant que  $V_0 = 0$ , l'accélération est  $a = (0,4 \text{ m/s}) / (2,6 \text{ s}) = 0,1538 \text{ m/s}^2$ .

#### Question 6 : Poids total appliqué sur la bande

Rappel de la question : Calculer le poids total appliqué sur la bande.

Raisonnement attendu : Utiliser la formule du poids  $P = m * g$ , où  $m$  est la masse totale des bacs pleins.

Réponse modèle : Pour trois bacs pleins de 12 kg chacun, le poids total est  $P = 3 * 12 \text{ kg} * 9,81 \text{ m/s}^2 = 353,16 \text{ N}$ .

#### Question 7 : Résistance au déplacement de la bande

Rappel de la question : Calculer la résistance au déplacement de la bande.

Raisonnement attendu : La résistance au déplacement est calculée en utilisant la formule  $R = \mu * P$ , où  $\mu$  est le coefficient de frottement.

Réponse modèle : La résistance au déplacement est  $R = 0,2 * 353,16 \text{ N} = 70,63 \text{ N}$ .

#### Question 8 : Force de traction nécessaire

Rappel de la question : Appliquer le théorème de la dynamique et calculer la force de traction nécessaire.

Raisonnement attendu : Utiliser la formule  $\sum F = m * a$  pour déterminer la force de traction nécessaire.

Réponse modèle : La force de traction nécessaire est  $F = m * a + R$ . En prenant  $m = 36 \text{ kg}$  (pour trois bacs) et  $a = 0,1538 \text{ m/s}^2$ , on obtient  $F = 36 \text{ kg} * 0,1538 \text{ m/s}^2 + 70,63 \text{ N} = 75,73 \text{ N}$ .

#### Question 9 : Couple effectif à appliquer au rouleau d'entraînement

Rappel de la question : Calculer le couple effectif à appliquer au rouleau d'entraînement.

Raisonnement attendu : Le couple est calculé par la formule  $C = F * r$ , où  $r$  est le rayon du rouleau.

Réponse modèle : Le rayon du rouleau est 0,031 m (62 mm). Donc, le couple est  $C = 150 \text{ N} * 0,031 \text{ m} = 4,65 \text{ Nm}$ .

#### Question 10 : Fréquence de rotation maxi du rouleau d'entraînement

Rappel de la question : Calculer la fréquence de rotation maxi du rouleau d'entraînement.

Raisonnement attendu : Utiliser la formule de la vitesse de rotation en fonction de la vitesse linéaire et

du rayon.

Réponse modèle : La fréquence de rotation est donnée par  $n = V / (2 * \pi * r)$ . En utilisant  $V = 0,4$  m/s et  $r = 0,031$  m, on obtient  $n = 0,4 / (2 * \pi * 0,031) = 2,06$  tr/s, soit 123,6 tr/min.

### Question 11 : Puissance du moteur

Rappel de la question : Calculer la puissance du moteur.

Raisonnement attendu : La puissance est calculée par la formule  $P = C * \omega / \text{rendement}$ , où  $\omega$  est la vitesse angulaire.

Réponse modèle : La puissance est  $P = (4,65 \text{ Nm} * 150 \text{ tr/min} * (2 * \pi / 60)) / 0,75 = 0,44$  kW.

### Question 12 : Choix du motoréducteur

Rappel de la question : Donner la référence du variateur et justifier votre choix.

Raisonnement attendu : Il faut comparer les caractéristiques du motoréducteur avec les besoins calculés.

Réponse modèle : Le motoréducteur choisi est le SN9F, car il fournit un couple effectif de 20 Nm, ce qui est supérieur à 4,65 Nm, et une puissance adéquate pour le système.

## 3. Synthèse finale

### Erreurs fréquentes :

- Ne pas respecter les unités lors des calculs.
- Oublier de prendre en compte le rendement dans les calculs de puissance.
- Confondre les forces et les couples dans les différents calculs.

### Points de vigilance :

- Vérifier les valeurs des coefficients de frottement et de résistance.
- Assurer la cohérence des dimensions et des unités dans les réponses.

### Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et identifier les données nécessaires.
- Utiliser des schémas pour visualiser les systèmes et les forces en jeu.
- Prendre le temps de vérifier les calculs avant de les valider.

© 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.