



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 automatique - BTS CRSA (Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques) - Session 2017

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve E4 du BTS Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques. L'objectif est de concevoir un système automatique d'empilage de plateaux de matelas, en tenant compte des exigences de sécurité, d'ergonomie et de performance.

2. Correction des questions

Question 1

Pour chacun des 2 processus, énoncer les contraintes architecturales, structurelles et de sécurité.

Procédé 1 :

- **Contraintes architecturales** : Hauteur maximale de 2 m, espace suffisant pour le mouvement du plateau.
- **Contraintes structurelles** : Stabilité de la palette et de la pile de plateaux, résistance des matériaux utilisés.
- **Contraintes de sécurité** : Protection contre les chutes de plateaux, dispositifs de sécurité pour éviter les accidents lors de l'opération.

Procédé 2 :

- **Contraintes architecturales** : Nécessité d'un espace vertical pour le déplacement de la palette.
- **Contraintes structurelles** : Support pour la palette mobile, résistance à la charge.
- **Contraintes de sécurité** : Mécanismes de verrouillage pour éviter le mouvement accidentel de la palette.

Question 2

Déterminer la durée du processus 1.

Pour calculer la durée, il faut additionner les temps de chaque mouvement :

- Extraction du plateau (mouvement 1) : 4200 mm à 0,5 m/s = 8,4 s
- Élévation du plateau (mouvement 2) : 2000 mm à 0,5 m/s = 4 s
- Déplacement au-dessus de la pile (mouvement 3) : 2400 mm à 0,5 m/s = 4,8 s
- Dépose du plateau (mouvement 4) : 0,2 s

Durée totale : $8,4 + 4 + 4,8 + 0,2 = 17,4$ s.

Conclusion : Cette durée respecte le cahier des charges si le cycle de production le permet.

Question 3

Déterminer la durée du processus 2.

Pour le processus 2, les mouvements 1 et 2 sont regroupés :

- Extraction et élévation (mouvements 1 et 2) : 4200 mm + 2000 mm à 0,5 m/s = 12,8 s

- Déplacement au-dessus de la pile (mouvement 3) : $2400 \text{ mm} \div 0,5 \text{ m/s} = 4,8 \text{ s}$
- Dépose du plateau (mouvement 4) : $0,2 \text{ s}$

Durée totale : $12,8 + 4,8 + 0,2 = 17,8 \text{ s}$.

Conclusion : Cette durée est également compatible avec le cahier des charges.

Question 4

Calculer la longueur minimale « X » de la section horizontale du convoyeur à bandes.

Pour que l'axe de la poulie d'entrée soit à l'aplomb du bord de la table, on doit prendre en compte la hauteur de la table (2000 mm) et la hauteur de la section inclinable (900 mm).

Longueur minimale X : $X = 2000 \text{ mm} - 900 \text{ mm} = 1100 \text{ mm}$.

Justification : Cela garantit que le plateau peut être transféré sans obstruction.

Question 5

Compléter la compatibilité des procédés de saisie.

Pour chaque procédé de saisie :

- Par le vide : Oui, car cela ne nécessite pas de contact direct.
- Par pincement : Oui, si la force est contrôlée.
- Par griffes : Non, car cela pourrait endommager le produit.
- Par adhérence : Oui, si les rouleaux sont adaptés.

Question 6

Tracer les flux manquants sur le diagramme d'activité.

Les flux d'objet manquants incluent :

- Flux d'entrée : plateau sur le convoyeur.
- Flux de sortie : plateau sur la pile.

Les flux de contrôle doivent indiquer l'ordre d'exécution des actions de préhension et de dépose.

Question 7

Énoncer les entrées nécessaires pour démarrer les actions.

Pour démarrer l'action « Entrainer un plateau jusqu'à pp1 » :

- Présence d'un plateau sur le convoyeur.
- Détecteur pp1 activé.

Pour l'action « Entrainer un plateau jusqu'à pp » :

- Détecteur pp activé.

Justification : La séparation des actions permet un meilleur contrôle du processus.

Question 8

Calculer la durée de chaque boucle pour empiler un plateau.

Pour un plateau de largeur 160 cm et d'épaisseur maximale :

- Durée de préhension : 0,2 s.
- Durée de déplacement : 2200 mm à 0,5 m/s = 4,4 s.
- Durée de dépose : 0,2 s.

Durée totale : $0,2 + 4,4 + 0,2 = 4,8$ s.

Conclusion : Cette durée est compatible avec les exigences du cahier des charges.

Question 9

Un axe numérique est-il adapté pour le positionnement ?

Non, un axe numérique n'est pas adapté car les variations d'épaisseur nécessitent un ajustement continu qui ne peut pas être effectué avec précision par un axe numérique.

Question 10

Proposer une solution pour détecter la hauteur d'empilage.

Utiliser un capteur à ultrasons qui peut mesurer la distance jusqu'à la pile de plateaux et ajuster la position du préhenseur en conséquence.

Question 11

Compléter le tableau comparatif des technologies de guidage.

En fonction des critères :

- Une seule liaison : Rigidité moyenne, prix bas.
- Deux liaisons : Excellente rigidité, coût plus élevé.
- Deux pivots : Bonne rigidité, coût intermédiaire.

Choix retenu : Deux liaisons glissières pour leur précision et rigidité.

Question 12

Calculer la durée de la course pour chaque solution.

Pour chaque solution :

- Vérin pneumatique : 0,5 s.
- Moteur synchrone : 0,05 s.
- Moteur asynchrone : 0,2 s.

Choix : Moteur synchrone pour sa rapidité et précision.

Question 13

Événement pour que le dispositif de préhension lâche le plateau.

Le signal du détecteur pp doit indiquer que le plateau est correctement positionné au-dessus de la pile.

Question 14

Spécifier l'adéquation des composants pour la détection de position.

Utilisation de capteurs inductifs et photoélectriques pour leur précision et fiabilité dans la détection de position.

Question 15

Dysfonctionnement du détecteur pp.

En cas de dysfonctionnement, le processus d'empilage peut être interrompu ou incorrect, entraînant des erreurs dans la position des plateaux.

Question 16

Solution pour pallier le dysfonctionnement.

Implémenter un système de redondance avec un second détecteur pour assurer la continuité du processus.

Question 17

Indiquer les risques mécaniques pour les différentes zones.

Les risques identifiés incluent :

- Zone table de contrôle : Écrasement, enroulement.
- Zone convoyeur : Frottement, coupure.
- Zone empilage : Cisaillement, chute d'objets.

Question 18

Proposer une solution globale pour réduire les risques.

Installer des protections physiques autour des zones à risque, des capteurs de sécurité et des dispositifs d'arrêt d'urgence.

Question 19

Schématiser la solution proposée.

Le schéma doit inclure les zones de sécurité, les accès protégés et les dispositifs de protection pour les opérateurs.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de justifier les choix techniques.

- Ne pas respecter les unités lors des calculs.
- Ignorer les exigences de sécurité.

Points de vigilance :

- Lire attentivement chaque question.
- Vérifier les calculs et les justifications.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour traiter toutes les questions.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque cela est pertinent.
- Rester clair et concis dans les justifications.

© 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.