



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 - E5.2 - Conception détaillée d'un système automatique - BTS CRSA (Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques) - Session 2014

---

## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve E5 du BTS Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques. Il porte sur la conception détaillée d'un système automatique, en particulier sur l'encartonneuse d'une ligne de conditionnement de produits parapharmaceutiques. Les étudiants doivent démontrer leur capacité à définir des solutions techniques, à analyser les besoins et à concevoir des systèmes intégrés.

## 2. Correction des questions

### Question 1

**Idée de la question :** Choisir l'élément de protection Q1 et justifier ce choix.

**Raisonnement attendu :** L'élément de protection doit être capable de gérer la distribution d'énergie pour les servovariateurs et autres équipements. Il faut vérifier les caractéristiques techniques des éléments proposés.

**Réponse modèle :** Pour le choix de l'élément de protection Q1, je choisis un disjoncteur triphasé de 10 A, adapté pour protéger les servovariateurs de 10 A en 400 V. Ce choix est justifié par la nécessité de protéger les circuits contre les surcharges et les courts-circuits, garantissant ainsi la sécurité du système.

### Question 2

**Idée de la question :** Choisir les platines de dérivation et les caractéristiques du jeu de barres.

**Raisonnement attendu :** Les platines doivent supporter les courants nécessaires et être compatibles avec les dispositifs de protection choisis.

**Réponse modèle :** Je choisis des platines de dérivation de type 3, capables d'accueillir les protections Q1 à Q5. Pour le jeu de barres, je sélectionne des barres en cuivre de section 10 mm<sup>2</sup>, adaptées à un courant de 10 A et permettant une bonne conductivité.

### Question 3

**Idée de la question :** Compléter le document réponses 1 en liant le bus CANopen aux composants.

**Raisonnement attendu :** Il faut établir les connexions entre le bus CANopen et les servovariateurs en respectant les adresses et les connexions physiques.

**Réponse modèle :** Sur le document réponses 1, je relie le bus CANopen à chaque servovariateur (VAR\_W, VAR\_Y, VAR\_Z) en utilisant les connecteurs appropriés. Chaque servovariateur reçoit une adresse unique pour assurer une communication correcte sur le bus.

### Question 4

**Idée de la question :** Proposer des adresses (ID\_Nœud) pour les servovariateurs.

**Raisonnement attendu :** Les adresses doivent être uniques et respecter les normes CANopen.

**Réponse modèle :** J'attribue les adresses suivantes : VAR\_W : 1, VAR\_Y : 2, VAR\_Z : 3. Ces adresses permettent une identification claire des servovariateurs sur le bus CANopen.

### Question 5

**Idée de la question :** Déterminer la vitesse de communication maximale pour un câblage sans dérivation.

**Raisonnement attendu :** Utiliser la formule de la vitesse de communication en fonction de la longueur de câble et des caractéristiques du bus CANopen.

**Réponse modèle :** Pour une longueur de câble de 1 m, la vitesse de communication maximale est de 1000 kbits/s, ce qui est conforme aux spécifications du bus CANopen.

### Question 6

**Idée de la question :** Compléter le schéma de câblage.

**Raisonnement attendu :** Il faut s'assurer que toutes les alimentations et circuits de sécurité sont correctement intégrés.

**Réponse modèle :** J'ajoute l'alimentation 24 Vcc au servovariateur et au module de sécurité. Les circuits d'arrêt et de coupure sont également complétés pour garantir la sécurité du système.

### Question 7

**Idée de la question :** Donner la référence de l'armoire à commander.

**Raisonnement attendu :** Identifier l'armoire qui répond aux dimensions et caractéristiques spécifiées.

**Réponse modèle :** La référence de l'armoire à commander est ARMOIRE-800-600-300, conforme aux dimensions H=800 mm, L=600 mm, P=300 mm.

### Question 8

**Idée de la question :** Compléter l'implantation de l'armoire électrique.

**Raisonnement attendu :** Il faut respecter l'échelle et les positions des composants sur les vues de mise en plan.

**Réponse modèle :** J'implante l'armoire sur les vues de mise en plan, en respectant les dimensions et l'accès nécessaire pour la maintenance.

### Question 9

**Idée de la question :** Déterminer le coefficient de sécurité pour les profilés aluminium.

**Raisonnement attendu :** Calculer le coefficient de sécurité en utilisant la formule  $s = Re / \sigma_{maxi}$ .

**Réponse modèle :** Pour le cas 1, avec  $Re = 240 \text{ MPa}$  et  $\sigma_{maxi} = 120 \text{ MPa}$ ,  $s = 240 / 120 = 2$ . Pour le cas 2, si  $\sigma_{maxi} = 100 \text{ MPa}$ ,  $s = 240 / 100 = 2.4$ . Les deux modèles sont valides.

## Question 10

**Idée de la question :** Rechercher la déformation maximale.

**Raisonnement attendu :** Utiliser les simulations informatiques pour déterminer les déformations.

**Réponse modèle :** Pour le cas 1, la déformation maximale est de 1.2 mm, et pour le cas 2, 1.3 mm. Les deux modèles sont valides car ils respectent la contrainte de déformation maximale de 1.5 mm.

## Question 11

**Idée de la question :** Construire un grafcet de conduite à partir du GEMMA partiel.

**Raisonnement attendu :** Le grafcet doit représenter les différentes étapes de fonctionnement de l'encartonneuse.

**Réponse modèle :** Le grafcet comprend les étapes de conditionnement, de regroupement, de transfert, de formation de carton, de fermeture et de palettisation, avec les transitions appropriées.

## Question 12

**Idée de la question :** Construire l'interface d'un bloc fonctionnel automate.

**Raisonnement attendu :** Définir les variables utilisées pour piloter les informations des positions.

**Réponse modèle :** Le bloc fonctionnel est nommé "Pilotage\_Axe\_W". Les variables sont : V\_Position\_1, V\_Position\_2, V\_Position\_3, V\_Position\_haute, et Position\_courante\_W.

## Question 13

**Idée de la question :** Compléter le schéma de câblage avec le détecteur de collision.

**Raisonnement attendu :** Intégrer le détecteur dans le circuit de sécurité pour arrêter les axes en cas de collision.

**Réponse modèle :** J'intègre le détecteur de proximité inductif ULS 60 dans le circuit HALT, permettant d'arrêter les servovariateurs en cas de détection de collision.

## Question 14

**Idée de la question :** Compléter le GEMMA avec la boucle d'arrêt et de reprise après défaillance.

**Raisonnement attendu :** Représenter les nouvelles étapes dans le GEMMA pour le redémarrage après collision.

**Réponse modèle :** J'ajoute une boucle d'arrêt qui inclut la validation de l'arrêt, le dégagement manuel, le réarmement du détecteur et la commande de reprise sur le GEMMA.

## | 3. Synthèse finale

**Erreurs fréquentes :** Les étudiants oublient souvent de justifier leurs choix techniques ou de respecter les normes de sécurité. Ils peuvent également négliger l'importance de la communication entre les composants.

**Points de vigilance :** Il est crucial de bien comprendre les spécifications techniques et de s'assurer que toutes les étapes de conception sont correctement documentées.

**Conseils pour l'épreuve :**

- Lire attentivement chaque question et s'assurer de bien comprendre ce qui est demandé.
- Utiliser des schémas clairs pour illustrer vos réponses lorsque cela est nécessaire.
- Vérifier les unités et les normes utilisées dans vos calculs.
- Prendre le temps de relire vos réponses pour corriger d'éventuelles erreurs.

© 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.