

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES

E4 CONCEPTION PRÉLIMINAIRE D'UN SYSTÈME AUTOMATIQUE

2024

ELEMENTS DE CORRECTION

Durée : 4 h 30

Coefficient : 3

**Ce document comporte 12 pages, numérotées de 1/12 à 12/12.
Dès que ce document vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	1/12

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

POSTE DE CONTROLE DE PANNEAUX

SANDWICH

Partie 1 : Étude de l'extraction et de la préhension de l'échantillon de contrôle

QUESTION 1

C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des procédés

Question 1. (Sur document réponse 1)

À partir des informations ci-dessus et des schémas des figures 6 et 3, compléter le tableau en cochant les zones qui répondent aux critères énoncés. Conclure en justifiant le choix de la zone la plus appropriée à l'intégration du poste de contrôle.

Critères	Z0	Z1	Z2	Z3	Z4
Disposer d'un échantillon					
Présence d'un opérateur à proximité pour le contrôle					
Meilleur temps de réaction pour correction					

Conclusion : **Zone 2** (réponse la plus rapide pour une correction des paramètres)

QUESTION 2

C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des procédés

Question 2. (Sur document réponse 1)

Déterminer les temps T pour les épaisseurs minimales et maximales des panneaux.

Conclure sur la faisabilité de la solution du pousseur.

$$T(Ep 40) = \frac{60 \times 1850}{8000} = 13,875 \text{ secondes} \quad T(Ep 220) = \frac{60 \times 1850}{3500} = 31,714 \text{ secondes}$$

La solution du pousseur n'est pas faisable car T pour l'épaisseur 40mm < 15 secondes

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques	Éléments de correction		
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	2/12

QUESTION 3

C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des procédés

Question 3. (Sur document réponse 1)

Déterminer la masse d'un échantillon de contrôle d'épaisseur 40 mm .

Déterminer la masse d'un échantillon de contrôle d'épaisseur 220 mm .

À partir de la définition des besoins et de la norme AFNOR X35-109, indiquer si le levage manuel est possible.

Masse échantillon épaisseur 40 = $9,88 \times 1.18 \times 2 = 23,31$ kg

Masse échantillon épaisseur 220 = $17,08 \times 1.18 \times 2 = 40,30$ kg

Le levage manuel ne serait possible que pour l'échantillon d'épaisseur 40 mm (<25 kg)

QUESTION 4

C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des procédés

Question 4. (Sur document réponse 2)

Compléter le tableau du document réponse 2. Toutes les valeurs seront arrondies au dixième.

Entourer la valeur de la vitesse de levage V1 qui serait choisie quel que soit l'épaisseur du panneau pour éviter la collision de la production avec l'échantillon de contrôle.

Epaisseur panneau (mm)	T (seconde)	Distance de levage (mm)	V1 (mm.s ⁻¹)
40	14	60	4,3
220	32	240	7,5

QUESTION 5

C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des procédés

Question 5. (Sur document réponse 2)

Parmi les 6 propositions du document réponse 2, cocher les 4 critères qui sont à retenir pour le choix du procédé de préhension de l'échantillon de contrôle.

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	3/12

• Préservation de la surface de préhension.	
• Types de matériaux constituant l'échantillon de contrôle.	X
• Esthétique.	
• Encombrement du préhenseur.	X
• Capacité de charge du préhenseur.	X
• Coût de mise en œuvre.	X

QUESTIONS 6 & 7 C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique. C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures. <ul style="list-style-type: none"> • choix des procédés 	
--	--

Question 6. (sur document réponse 3)

Parmi les 3 procédés de préhension déjà existant dans l'entreprise, indiquez ceux qui sont appropriés à la préhension d'Un échantillon de contrôle, en cochant les cases du document réponse 3.

Question 7. (sur document réponse 3)

En ne tenant compte du critère de coût lié aux types d'énergies Utilisées et de la simplicité de mise en œuvre et de maintenance, indiquer sur le document réponse 3, la OU les solution(s) à retenir.

Critères	Approprié à la préhension de l'échantillon
Préhenseur pinces	X
Préhenseur électromagnétique	X
Préhenseur ventouses pneumatiques	X

Solution à retenir
X

Commentaire : Les solutions pneumatiques ne sont pas retenues pour des raisons de coût énergétique (compresseur, rendement énergétique) et de maintenance (nombre de composants mis en œuvre) par rapport à la solution électrique.

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	4/12

Partie 2 : Etude du processus du poste de contrôle

QUESTION 8

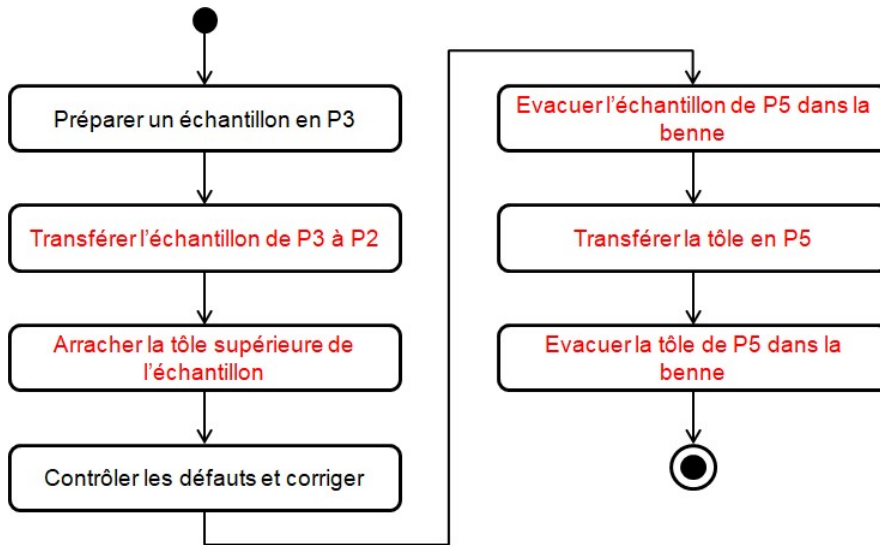
C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des processus

Question 8. (SUR dOcUment réPonse 4)

A l'aide du document ressource 1, des informations sur le document réponse 4 et des tâches indiquées ci-dessus, compléter le diagramme d'état machine pour réaliser le processus de contrôle.



QUESTION 9

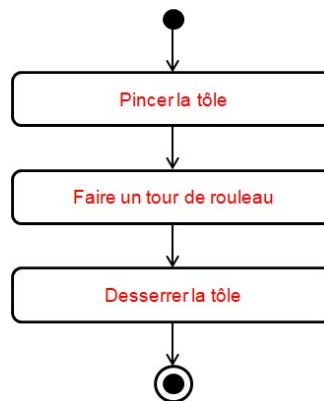
C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des processus

Question 9. (sur document réponse 5)

À l'aide du document ressource 1 et des sous-tâches indiquées ci-dessus, compléter le diagramme d'état machine pour réaliser la tâche d'arrachage de la tôle supérieure de l'échantillon de contrôle.



2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	5/12

QUESTION 10

C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des processus

Question 10. (Sur document réponse 5)

Calculer la durée de la sous-tâche « Faire Un tour de rouleau ».

En déduire le temps de la tâche principale « Arracher la tôle supérieure de l'échantillon ».

Durée de la sous-tâche « Faire un tour de rouleau » = $60/5 = 12$ secondesDurée de la tâche « Arracher la tôle supérieure de l'échantillon » = $1 + 12 + 1 = 14$ secondes**QUESTION 11**

C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.

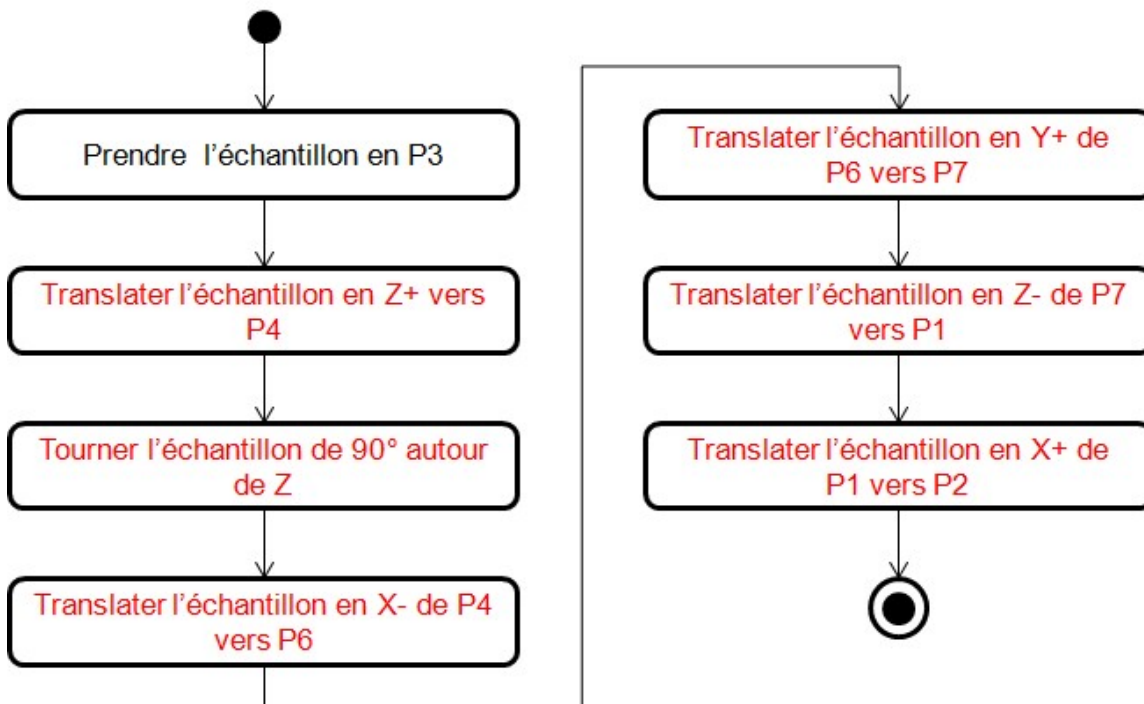
C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.

- choix des processus

Question 11. (sur document réponse 5)

A l'aide du document ressource 2 et des sous-tâches indiquées ci-dessus, compléter le diagramme d'état machine pour réaliser la tâche « Transférer l'échantillon de P3 à P2 ».

Diagramme d'état machine tâche « Transférer l'échantillon de P3 vers P2 ».



Commentaire : La rotation de 90° autour de Z peut être faite à différents points à partir du moment où l'échantillon est en Z+

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	6/12

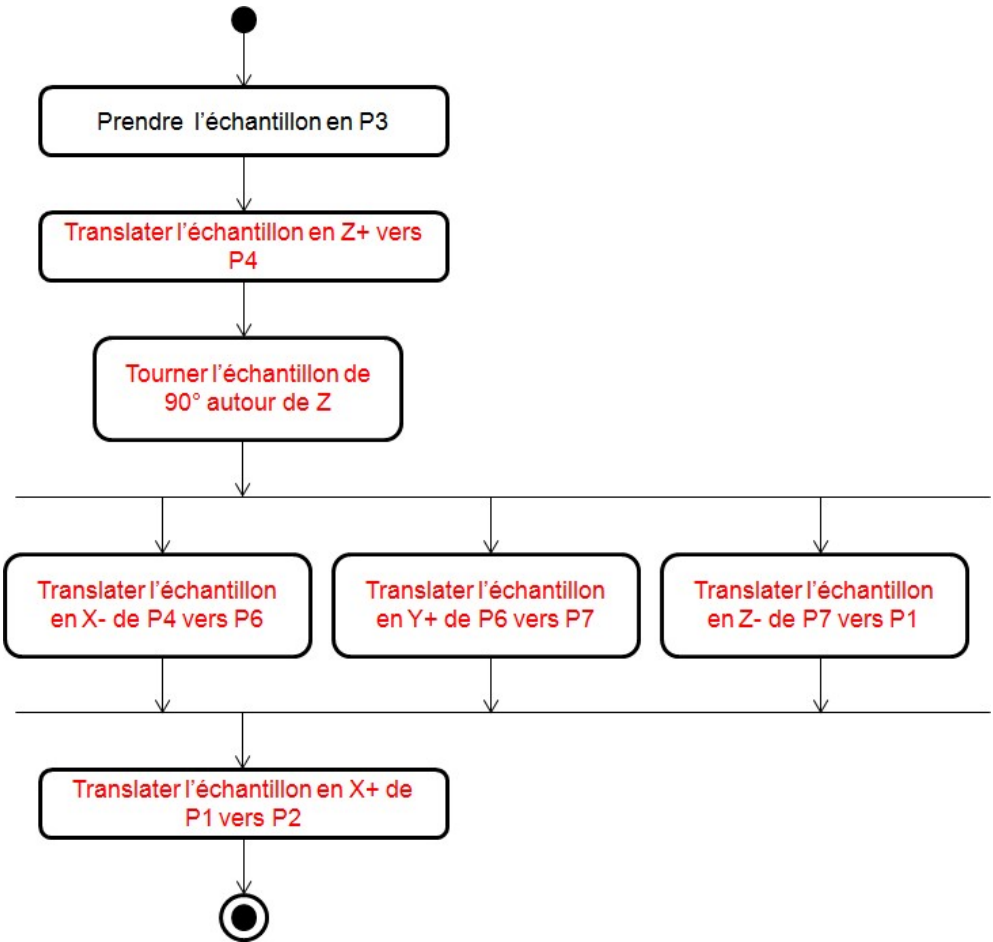
QUESTION 12 C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique. C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures. <ul style="list-style-type: none"> choix des processus 	
---	--

Question 12. (sur document réponse 6)
A l'aide du document ressource 2, calculer le temps de cycle du processus de contrôle. Montrer que le temps de cycle ne respecte pas le cahier des charges.

Temps de cycle = 94 secondes

QUESTION 13 C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique. C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures. <ul style="list-style-type: none"> choix des processus 	Nb
---	----

Question 13. (sur document réponse 6)
Compléter le nouveau Diagramme d'état de la tâche « Transférer l'échantillon de P3 à P2 ».



2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	7/12

QUESTION 14**C8 Choisir, justifier un procédé et un processus technique.****C9 Organiser les fonctions opératives afin de proposer une architecture fonctionnelle, comparer des architectures.**

- choix des processus

Question 14. *(sur document réponse 6)**Calculer le nouveau temps de cycle du processus de contrôle. Indiquer si le cahier des charges est respecté.*

Nouveau temps de cycle du processus de contrôle = $94 - 2 - 6 = 86$ secondes

Le cahier des charges est maintenant respecté.

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	8/12

Partie 3 : Étude du système d'adaptation aux épaisseurs des échantillons de contrôle

QUESTION 15
C11 Evaluer les coûts

Question 15. (sur document réponse 7)

Compléter le tableau des coûts des 2 solutions. Choisir la solution la plus économique.

Composants	Coût unitaire (€)	Coût choix 1 (€)		Coût choix 2 (€)	
		Qté	Coûts	Qté	Coûts
Automate CPU	650	1	650	1	650
Codeur Profinet	533	0	0	0	0
Carte API Profinet	500	0	0	1	500
Système de guidage	2200	0	0	1	2200
Carte API Canopen	450	1	450	0	0
Table Elévatrice	3682	1	3682	0	0
Carte API réseau Ethernet	200	1	200	1	200
Codeur Canopen	422	1	422	0	0
Motoréducteur Brushless avec frein	2000	0	0	2	4000
Vis à billes	300	0	0	2	600
Système à câble pour codeur	380	1	380	0	0
Contrôleur Profinet pour motoréducteur Brushless	2000	0	0	2	4000
		Total choix 1 (€)		Total choix 2 (€)	
Solution retenue : CHOIX 1		5784		12150	

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	9/12

Partie 4 : Étude des transferts liés au poste de contrôle

QUESTION 16
C10 Définir les fonctions techniques et technologies associés

Question 16. (sur document réponse 8)

À partir des documents ressources 3, 4 et 5, indiquer les dimensions nécessaires au choix du type de robot. Si On ne considère que le critère de rayon d'action, indiquer quelle(s) solution(s) peut être envisagée(s).

Tableaux des dimensions principales (en mm):

Robot		Cobot	
P3-P1	3000	P3-P1	3248
R-P3	1506	R-P3	1636
P3-P2	2911	P3-P2	2911
R-P1	1529	R-P1	1676
P1-P2	400	P1-P2	1061
R-P2	1526	R-P2	1667
P2-P5	1371	P2-P5	1371
R-P5	2129	R-P5	2549
Largeur Barrière immatérielle	1800	Largeur Barrière immatérielle	1800

Les 3 dimensions surlignées sont toutes < à 1700 et 2061 mm donc les 2 solutions Robot et Cobot peuvent être choisies.

QUESTION 17
C10 Définir les fonctions techniques et technologies associés

Question 17. (sur document réponse 8)

Identifier la caractéristique des robots qui permet de refuser Une des deux solutions. Justifier votre réponse.

La capacité de charge permet de refuser la solution 2 du cobot, en effet celui-ci ne peut soulever que 20 kg alors que le préhenseur + l'échantillon pèse 49,8 kg.

QUESTION 18
C10 Définir les fonctions techniques et technologies associés

Question 18. (sur document réponse 8)

Calculer la durée du transfert de l'échantillon par le cobot et vérifier qu'elle est inférieure à 19s.

Durée = $3/0.25 = 12$ secondes

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	10/12

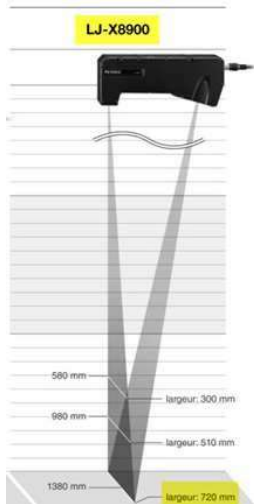
Partie 5 : Étude du contrôle des défauts de l'échantillon

QUESTION 21

C10 Définir les fonctions techniques et technologies associés

Question 21. (sur document réponse 9)

Déterminer la largeur maximale de surface analysable avec la solution à 2 capteurs laser LJ-X8900.



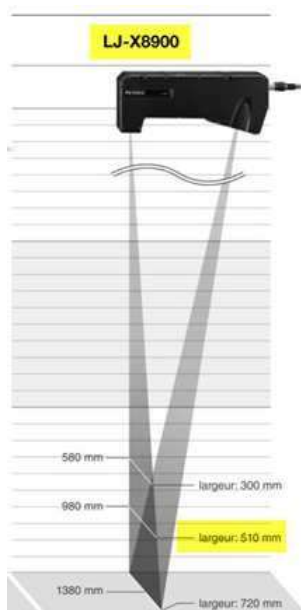
Largeur maximale analysable = 2 x 720 = 1440 mm

QUESTION 22

C10 Définir les fonctions techniques et technologies associés

Question 22. (sur document réponse 9)

Proposer Une solution permettant d'analyser l'échantillon de contrôle en Utilisant les capteurs laser à leur distance de référence.



Il faudrait 4 capteurs LJ-X8900 car la largeur de référence est de 510 mm par capteur.

4x 510 = 2040 mm, ce qui suffirait pour balayer la distance de 2m de l'échantillon qui est tourné de 90° au poste d'arrachage.

2024	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
24-CSE4CSA-1	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	12/12