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 :
formav.co/explorer

BTS Conception et réalisation de systèmes automatiques - Épreuve E52 : Conception détaillée d'un système automatique

Session 2015 • Code sujet : **15CSE5CDS** • Durée : **4 h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Dialogue homme-système et conception des pages de l'IHM** (2 questions) — **Page 3**

2. **Architecture et adressage du réseau Ethernet TCP/IP** (3 questions) — **Page 5**

3. **Fixation du rail de guidage et réglage des tirants** (4 questions) — **Page 7**

4. **Dimensionnement et choix de l'unité de conditionnement de l'air** (7 questions) — **Page 9**

5. **Coordination des tâches de gestion des slings dans la zone de tri** (2 questions) — **Page 12**

6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://btscrsa.fr/assets/annales/bts-crsa/E5.2 - Conception détaillée d'un système automatique/2015/BTS CRSA - E5.2 - Conception détaillée d'un système automatique - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

1. Dialogue homme-système et conception des pages de l’IHM

Dans une blanchisserie industrielle, des sacs de linge sont accrochés, identifiés et acheminés vers le tri, tandis que les trolleys sont rangés sur six lignes de stockage. L’étude porte sur la conception des pages d’un pupitre tactile au poste d’alimentation, notamment l’accueil et l’affichage du taux de remplissage des lignes.

1. Définition du dialogue homme-système

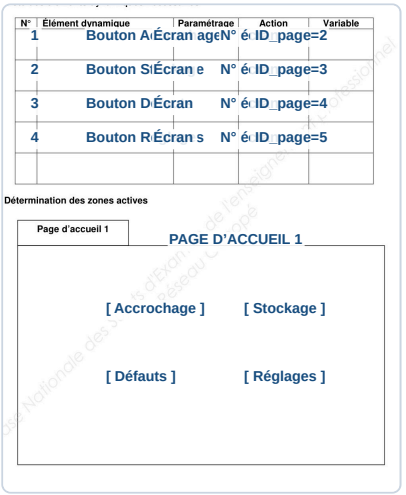
Question 1. Concevoir la page d’accueil n°1 permettant de naviguer vers les pages 2 à 5, placer les éléments dynamiques nécessaires et préciser pour chacun le paramétrage, l’action et la variable.

La page d’accueil présente quatre boutons distincts pour accéder aux pages 2 à 5. Chaque bouton est paramétré comme une commande d’écran et appelle l’identifiant de la page correspondante. Les intitulés indiquent clairement la fonction de chaque accès. Aucun bouton de retour n’est nécessaire sur l’écran d’accueil, puisqu’il s’agit de la page de départ.

N°	Élément dynamique	Paramétrage	Action	Variable
1	Bouton « Accrochage »	Écran	N° écran	ID_page = 2
2	Bouton « Stockage »	Écran	N° écran	ID_page = 3
3	Bouton « Défauts »	Écran	N° écran	ID_page = 4
4	Bouton « Réglages »	Écran	N° écran	ID_page = 5

Les variables ID_page sont des identifiants internes au pupitre, conformément au principe donné dans le sujet.

Page d’accueil complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Quatre boutons permettent d’ouvrir les pages 2, 3, 4 et 5.

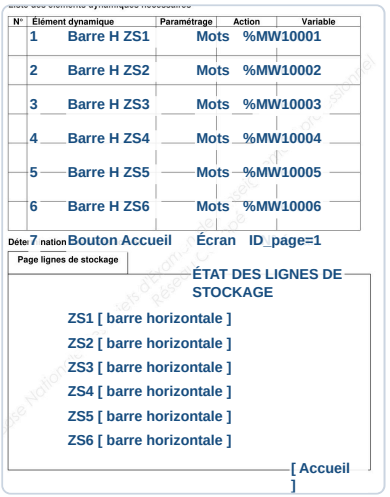
Question 2. Concevoir la page n°3 permettant de visualiser rapidement le taux de remplissage des lignes de stockage, déterminer les éléments dynamiques nécessaires et indiquer leurs attributs.

N°	Élément dynamique	Paramétrage	Action	Variable
1	Barre horizontale ZS1	Mots	Affecter	%MW10001
2	Barre horizontale ZS2	Mots	Affecter	%MW10002
3	Barre horizontale ZS3	Mots	Affecter	%MW10003
4	Barre horizontale ZS4	Mots	Affecter	%MW10004
5	Barre horizontale ZS5	Mots	Affecter	%MW10005
6	Barre horizontale ZS6	Mots	Affecter	%MW10006
7	Bouton « Accueil »	Écran	N° écran	ID_page = 1

Les six mots fournis par l'automate sont les nombres de trolleys stockés sur les lignes ZS1 à ZS6. Des barres horizontales permettent de comparer rapidement leur occupation.

Pour afficher le taux de remplissage, régler la borne maximale de chaque barre selon la capacité de sa ligne. Le bouton « Accueil » assure le retour demandé vers la page 1.

Page des lignes de stockage complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Six barres horizontales indiquent le remplissage de ZS1 à ZS6 ; un bouton permet de revenir à la page 1.

2. Architecture et adressage du réseau Ethernet TCP/IP

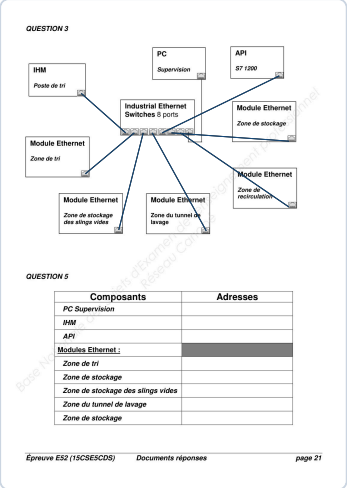
Le système de la blanchisserie doit mettre en réseau un peu moins de 60 postes au moyen d'Ethernet TCP/IP. L'étude demande de tracer le câblage en étoile du circuit secondaire et de choisir puis d'appliquer une plage d'adresses privées adaptée aux équipements.

2.1. Câblage du réseau du circuit secondaire uniquement

Question 3. Compléter le tracé du réseau Ethernet TCP/IP reliant les différents postes du circuit secondaire en respectant une topologie en étoile.

La topologie en étoile relie chaque équipement à un port distinct du switch. Le schéma montre déjà la liaison du PC : il reste donc à tracer sept liaisons vers les sept autres équipements. Le switch dispose de huit ports, ce qui permet de raccorder les huit équipements au total, sans utiliser un équipement terminal comme relais.

Réseau secondaire en étoile complété



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Huit équipements reliés chacun à un port du switch, dont le PC déjà câblé.

2.2. Adressage du réseau complet de la blanchisserie

Question 4. Choisir la plage d'adressage privée la plus cohérente pour adresser 60 postes et justifier la réponse.

La plage de classe C est la plus cohérente : un réseau **/24** fournit 256 adresses au total, dont 2 sont réservées à l'adresse réseau et au broadcast. Il reste donc 254 adresses d'hôtes utilisables, suffisamment pour les 60 postes. Son masque est **255.255.255.0**. Les plages de classes A et B offriraient une capacité bien supérieure au besoin.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Choix : une adresse privée de classe C en /24, avec 254 adresses d'hôtes utilisables.

Question 5. Proposer, pour chaque élément du tableau, une adresse cohérente avec la plage retenue à la question 4.

On retient le réseau **192.168.1.0/24**. Les adresses proposées sont distinctes et situées entre l'adresse réseau **.0** et l'adresse de broadcast **.255**. Le dernier intitulé « Zone de stockage » du tableau est ambigu : le schéma distingue la zone de recirculation, indiquée ici pour identifier ce dernier module.

Équipement	Adresse IP
PC Supervision	192.168.1.1
IHM	192.168.1.2
API	192.168.1.3
Module, zone de tri	192.168.1.4
Module, zone de stockage	192.168.1.5
Module, stockage des slings vides	192.168.1.6
Module, tunnel de lavage	192.168.1.7
Dernier module indiqué « Zone de stockage », zone de recirculation sur le schéma	192.168.1.8

Tableau d'adressage complété

Composants	Adresses
PC Supervision	192.168.1.1
IHM	192.168.1.2
API	192.168.1.3
Modules Ethernet :	
Zone de tri	192.168.1.4
Zone de stockage	192.168.1.5
Zone de stockage des slings vides	192.168.1.6
Zone du tunnel de lavage	192.168.1.7
Zone de stockage	192.168.1.8

✓ RÉPONSE À RETENIR

Adresses proposées : 192.168.1.1 à 192.168.1.8, toutes distinctes.

3. Fixation du rail de guidage et réglage des tirants

Les profilés qui guident les trolleys sont fixés à une poutre par des tirants, dont le réglage actuel impose une mise à longueur avant montage. L'étude porte sur l'intérêt d'un tirant réglable, l'identification de ses pièces et la définition d'un mode opératoire de réglage lorsqu'il est déjà monté.

3. Fixation du rail de guidage

Question 6. Justifier l'intérêt d'implanter des tirants réglables permettant de réaliser un réglage entre la poutre et le rail.

Le tirant réglable permet d'ajuster la distance entre la poutre et le rail après la pose, au lieu de devoir préparer une longueur exacte avant le montage. On peut ainsi corriger les écarts de hauteur et aligner le rail malgré les défauts de niveau des supports. Le réglage est réalisé sans déposer le tirant ni recouper ses éléments, ce qui facilite l'installation et les ajustements ultérieurs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Régler la hauteur et l'alignement du rail après montage, sans démontage ni recoupe du tirant.

Question 7. À partir de la mise en plan du tirant, indiquer dans le tableau la désignation et le nombre des pièces repérées, puis préciser pour chacune si elle doit être filetée, taraudée ou rester lisse.

Le plan montre deux pattes de fixation, deux éléments filetés qui s'engagent dans le tube de réglage et deux écrous de blocage. Les pattes sont percées sans taraudage. Les éléments 2 et 5 sont filetés, le tube 3 reste lisse et les écrous 4 sont taraudés. Les désignations, quantités et observations à reporter sont les suivantes.

Repère	Désignation	Nombre	Observation
1	Patte de fixation	2	Tôle pliée, perçages lisses
2	Tige filetée	1	Filetée
3	Tube de réglage	1	Lisse
4	Écrou de blocage	2	Taraudé
5	Tige filetée	1	Filetée

Nomenclature complétée

Repère	*Désignation*	*Nombre*	*Observation*
1	Patte de fixation	2	Tôle pliée. Perçages lisses
2	2 | Tige filetée | 1 | Filetée 3 | Tube de réglage | 1 | Lisse 4 | Écrou de blocage | 2 | Taraudé 5 | Tige filetée | 1 | Filetée		

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 : 2 pattes lisses ; 2 et 5 : 2 tiges filetées ; 3 : 1 tube lisse ; 4 : 2 écrous taraudés.

Question 8. **Préciser la caractéristique technique qui différencie les pièces 2 et 5 du tirant.**

Les pièces 2 et 5 sont toutes deux des tiges filetées, mais leur caractéristique technique distinctive est le sens du filetage. Elles ont des filetages de sens opposés : l'une est à droite, l'autre à gauche. Cette disposition permet, en tournant le tube de réglage 3, d'allonger ou de raccourcir le tirant tout en maintenant ses deux extrémités fixées.

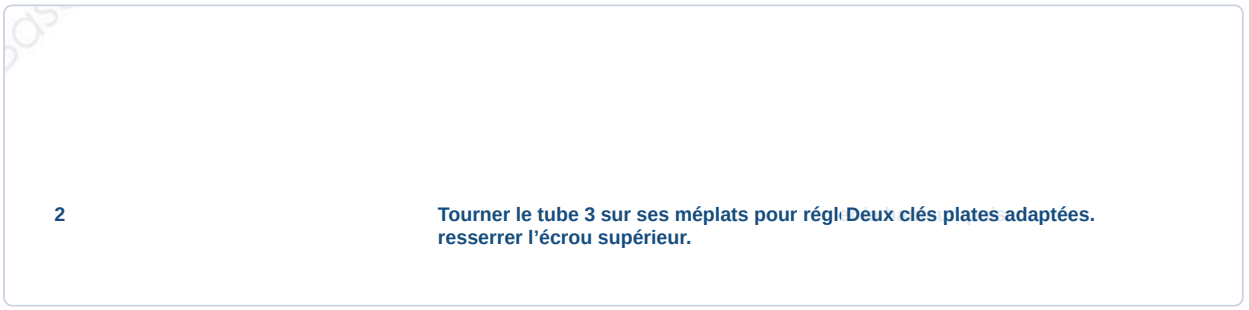
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les pièces 2 et 5 ont des filetages de sens opposés : l'un à droite, l'autre à gauche.

Question 9. **Indiquer le principal inconvénient du réglage du tirant représenté, préciser les modifications nécessaires pour faciliter le réglage lorsqu'il est monté entre la poutre et le rail, puis compléter le tableau du mode opératoire et de l'outillage nécessaire.**

Le tube 3 est lisse, ce qui rend sa rotation difficile lorsqu'il faut régler le tirant déjà monté. Ajouter deux méplats au tube permet de le saisir avec une clé plate. Il faut d'abord desserrer l'écrou supérieur qui le bloque, puis tourner le tube pour ajuster la hauteur et enfin resserrer l'écrou afin de maintenir le réglage.

N° de l'opération	Opération réalisée	Outillage nécessaire
1	Desserrer l'écrou supérieur bloquant le tube 3.	Clé plate adaptée à l'écrou.
2	Tourner le tube 3 par ses méplats pour régler la hauteur, puis resserrer l'écrou supérieur.	Deux clés plates adaptées : une pour l'écrou et une pour les méplats du tube.

Mode opératoire complété



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ajouter deux méplats au tube 3 : desserrer l'écrou, tourner le tube pour régler la hauteur, puis resserrer l'écrou.

4. Dimensionnement et choix de l’unité de conditionnement de l’air

Les circuits pneumatiques primaire et secondaire alimentent des vérins simple effet et double effet, dont trois de grand diamètre, selon un cycle défini. Il faut calculer le volume et le débit d’air consommés, puis choisir et vérifier une unité de conditionnement de l’air FESTO selon les exigences de débit, de pression, de configuration et d’encombrement.

4.1. Dimensionnement de l’UCA - Calcul du débit

Question 10. En considérant l’ensemble des paramètres des vérins, des pressions et du cycle, calculer le volume d’air consommé par cycle, ramené à la pression atmosphérique, à l’aide des formules fournies.

On convertit les dimensions en décimètres : 20 mm = 0,2 dm, 50 mm = 0,5 dm, 80 mm = 0,8 dm et 1000 mm = 10 dm. La somme des termes géométriques vaut $30 \times 1 \times 0,2^2 \times 0,5 + 20 \times 2 \times 0,2^2 \times 0,5 + 3 \times 2 \times 0,8^2 \times 10 = 39,8$. Avec $P/P_a = 0,8/0,1 = 8$, le volume consommé par cycle est :

$V_{atc} = 8 \times \frac{\pi}{4} \times 39,8 = 250,07 \text{ Nl}.$

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume consommé par cycle : 250,07 Nl.

Question 11. À partir du volume d’air consommé par cycle, déduire le débit moyen nécessaire au système.

Un cycle dure 2 min 30 s, soit 2,5 min. La fréquence est donc $1/2,5 = 0,4$ cycle/min. Le débit moyen vaut le volume consommé par cycle multiplié par cette fréquence :

$Q_{asa} = 250,07 \times 0,4 = 100,03 \text{ Nl/min}.$

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit moyen nécessaire : 100,03 Nl/min.

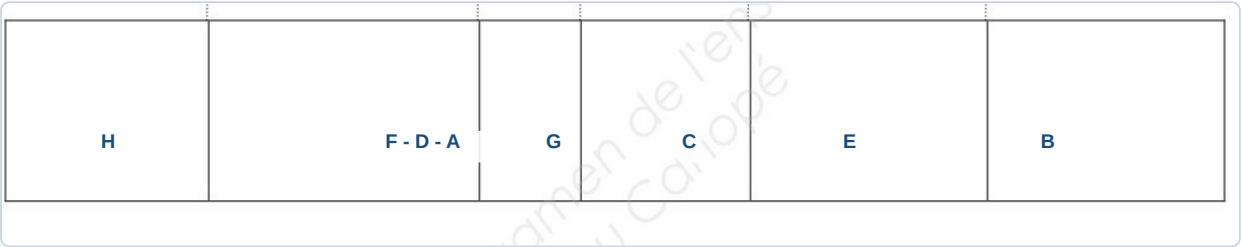
4.2. Choix de l’UCA complète

Question 12. Indiquer les repères des composants de l’UCA dans chaque colonne du tableau situé sous le schéma pneumatique.

Les repères se placent dans les six colonnes du schéma, de l’entrée 1 vers la sortie 2. Le régulateur et son manomètre sont associés dans la même colonne.

Ordre	Repère(s)
1	H
2	F, D, A
3	G
4	C
5	E
6	B

Repères des composants de l'UCA



✓ RÉPONSE À RETENIR

De l'entrée à la sortie : H ; F-D-A ; G ; C ; E ; B.

Question 13. En retenant une consommation arrondie à 1500 l/min, déterminer la taille de l'UCA à choisir à partir de la documentation FESTO.

Pour un raccord G1/2, la taille Midi fournit 1220 Nl/min, ce qui est inférieur au besoin de 1500 Nl/min. La taille Maxi fournit 3400 Nl/min et convient donc.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Taille à choisir : Maxi.

Question 14. Déterminer la pression réelle d'utilisation en sortie de l'UCA pour un débit demandé de 2000 l/min, à partir du document ressource indiqué.

Sur la courbe FESTO du modèle G1/2, à un débit de 2000 l/min, la pression de sortie se lit à environ 5 bar.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pression réelle de sortie : environ 5 bar.

Question 15. À partir des caractéristiques imposées pour l'UCA et du document de codification FESTO, donner la référence complète du modèle choisi.

La codification retient l'appareil combiné non verrouillable FRC, le raccord 1/2, la série D, la fonction DI, la taille Maxi, l'option KF et le purgeur automatique A.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Référence : FRC-1/2-D-DI-MAXI-KF-A.

Question 16. Relever les valeurs maximales de largeur, de hauteur et de profondeur de l'UCA à partir du plan FESTO, puis déterminer si le modèle retenu peut être implanté dans une armoire de dimensions H800 x L500 x P285.

Sur le plan FESTO du modèle Maxi avec fonction DI, les dimensions à relever sont B9 pour la largeur, L1 pour la hauteur et T2 pour la profondeur. Elles restent chacune inférieures à la dimension correspondante de l'armoire.

Dimension	Repère	Valeur	Armoire
Largeur	B9	426 mm	500 mm
Hauteur	L1	275 mm	800 mm
Profondeur	T2	126 mm	285 mm

Cotes maximales de l'UCA complétées

	Repère de la cote sur plan FESTO	Valeur de la cote
Largeur		B9 426 mm
Hauteur		L1 275 mm
Profondeur		T2 126 mm

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

B9 = 426 mm ; L1 = 275 mm ; T2 = 126 mm. Implantation possible.

5. Coordination des tâches de gestion des slings dans la zone de tri

Dans la zone de tri, trois tâches gèrent l'évacuation d'un sling plein, la mise en place d'un sling vide et l'élévation du sling plein vers la zone de stockage. Leur coordination doit respecter les conditions de disponibilité de l'ascenseur, l'exclusion mutuelle et le remplacement du sling évacué.

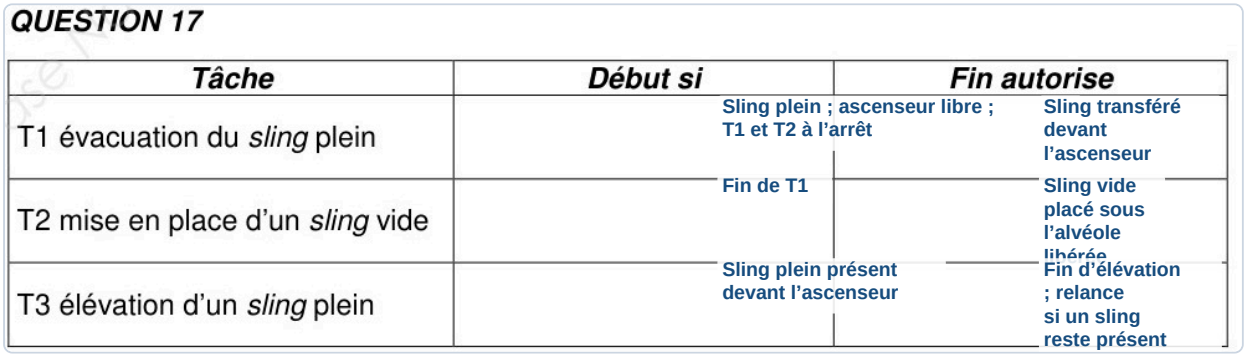
5. Gestion des slings dans la zone de tri

Question 17. Compléter le tableau de coordination des tâches T1, T2 et T3 en indiquant, pour chaque tâche, les conditions autorisant son début et sa fin.

Les débuts de T1 et T2 sont liés par l'exclusion mutuelle et le remplacement du sling évacué. La fin de T1 place le sling plein devant l'ascenseur ; la fin de T2 confirme le positionnement du sling vide sous l'alvéole libérée. T3 recommence si un sling plein reste devant l'ascenseur.

Tâche	Début si	Fin autorise
T1	Sling plein ; aucun sling devant l'ascenseur ; aucune tâche T1 ou T2 en cours	Sling plein transféré devant l'ascenseur
T2	T1 terminée	Sling vide placé sous l'alvéole libérée
T3	Sling plein présent devant l'ascenseur	Élévation terminée ; relance si un sling reste présent

Tableau de coordination complété



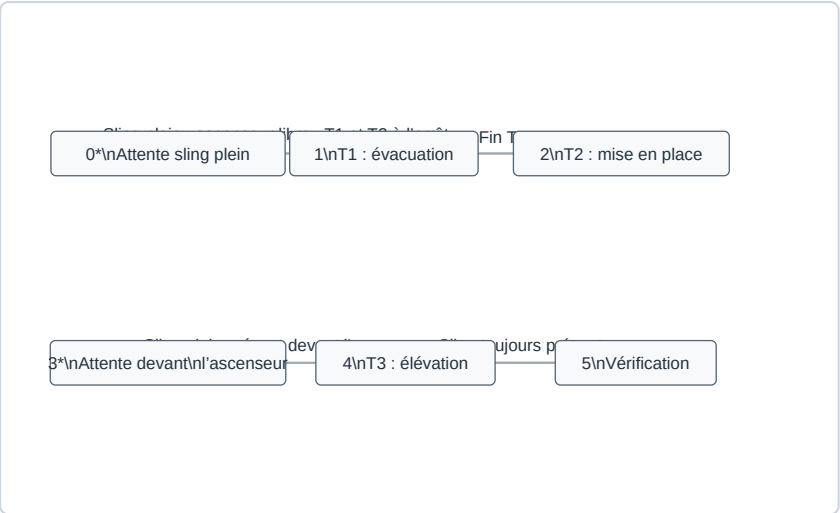
✓ RÉPONSE À RETENIR

T1 : sling plein transféré devant l'ascenseur. T2 : sling vide placé sous l'alvéole. T3 : élévation, répétée si nécessaire.

Question 18. Écrire le Grafcet de coordination des tâches T1, T2 et T3 en indiquant la ou les étapes initiales.

Le Grafcet comporte deux branches indépendantes, initialisées aux étapes 0 et 3. La première enchaîne l'évacuation T1 puis le remplacement T2 ; la condition de départ de T1 assure l'exclusion demandée. La seconde attend un sling devant l'ascenseur, lance T3, puis vérifie à la fin de l'élévation si un autre sling attend. L'étape 5 sert à cette vérification et oriente vers une nouvelle élévation ou vers l'attente.

Grafcet de coordination des tâches T1, T2 et T3



Étapes initiales 0 et 3. Après la fin de T3, l'étape 5 relance l'élévation si un sling plein attend encore, sinon le Grafcet revient en attente.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Étapes initiales : 0 et 3. T1 est suivie de T2. Après T3, l'élévation recommence si un sling attend encore.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2015)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E52 du BTS Conception et réalisation de systèmes automatiques, session 2015, porte le code 15CSE5CDS et dure 4 heures, coefficient 3. Dans le contexte d'une blanchisserie industrielle, elle évalue la conception d'écrans IHM, l'architecture et l'adressage d'un réseau, l'étude de tirants réglables, le dimensionnement pneumatique et la coordination des tâches par Grafcet.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour naviguer entre les pages de l'IHM, un bouton peut être paramétré avec l'action « N° Écran » et la variable correspondant à la page appelée.
- En topologie Ethernet en étoile, chaque équipement est relié par une liaison au commutateur central.
- Le débit moyen d'air consommé est égal au volume ramené à la pression atmosphérique par cycle multiplié par la fréquence des cycles.
- Un Grafcet de coordination traduit les conditions de début et de fin des tâches ainsi que leurs contraintes d'exclusion mutuelle.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour chaque objet IHM, préciser séparément son paramétrage, son action et sa variable, et prévoir le retour vers l'accueil.
- Pour l'adressage IP, vérifier que les équipements appartiennent au réseau retenu et exclure les adresses réseau et broadcast.
- Dans le calcul pneumatique, utiliser les unités demandées, convertir les dimensions en décimètres et exprimer la fréquence en cycles par minute.
- Dans la coordination des slings, interdire deux évacuations simultanées et intégrer la mise en place d'un sling vide après l'évacuation.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le volume d'air consommé par cycle à partir des vérins ?

Appliquer la formule fournie en tenant compte, pour chaque famille de vérins, du diamètre, de la course, du nombre de vérins, du modèle simple ou double effet et des allers-retours. Convertir les dimensions en décimètres et utiliser le rapport de pressions indiqué.

Q : Comment déterminer la pression de sortie de l'UCA pour un débit donné ?

Sur la courbe FESTO correspondant à l'UCA choisie, repérer le débit demandé sur l'axe horizontal puis lire la pression de sortie sur l'axe vertical. La lecture doit correspondre au modèle et aux conditions de la documentation.

Q : Comment organiser le temps pour cette épreuve de quatre heures ?

Le sujet comporte cinq parties et dix-huit questions, sans barème détaillé imprimé. Repérez les documents réponses, avancez sur les calculs en notant les unités et gardez du temps pour contrôler les schémas, les tableaux d'adresses et le Grafcet.

Q : Quels critères sont importants pour les schémas et les tableaux ?

Respectez les consignes et les documents de référence : connexions en étoile, attributs IHM complets, repères conformes aux plans et conditions de coordination explicites. Aucun barème détaillé par question n'est fourni dans le sujet.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btscrsa.fr/assets/annales/bts-crsa/E5.2 - Conception détaillée d'un système automatique/2015/BTS CRSA - E5.2 - Conception détaillée d'un système automatique - Session 2015 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.