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 E4

Session 2017 • Code sujet : **17-CSE4CSA-ME-1** • Durée : **4 h 30** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Choix du procédé d'empilage et étude du transfert** (4 questions) — **Page 3**

2. **Saisie et déplacement du plateau au-dessus de la pile** (4 questions) — **Page 5**

3. **Positionnement vertical et choix technologiques de l'axe X** (4 questions) — **Page 8**

4. **Détection et positionnement des plateaux** (4 questions) — **Page 10**

5. **Analyse des risques mécaniques et protection du système** (3 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/E4 - Conception préliminaire d'un système automatique/2017/BTS CRSA - E4 - Conception préliminaire d'un système automatique - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Choix du procédé d’empilage et étude du transfert

L’étude compare deux procédés pour empiler des plateaux de matelas sur une palette, puis analyse les mouvements de transfert et le convoyeur à bandes. Les choix et calculs s’appuient sur les contraintes d’implantation, de sécurité, de géométrie et de cadence.

Choix du procédé

Question 1. Pour chacun des deux procédés proposés, énoncer et justifier les contraintes architecturales de l’atelier, les contraintes structurelles du système à concevoir et les contraintes de sécurité à prévoir.

Les deux solutions s’ajoutent au poste existant, sans le modifier. Elles doivent traiter des plateaux de 90 × 190 cm, 140 × 190 cm ou 160 × 200 cm, d’épaisseur 10, 25 ou 50 mm, et de masse maximale 7,8 kg. La pile, palette comprise, est limitée à 2 m ; le système à 3 m.

Procédé	Contraintes d’implantation et de structure	Sécurité à prévoir
1 : palette immobile	Prévoir le volume du transfert et le dégagement vertical ; dimensionner les guidages et la structure porteuse.	Protéger des chutes de plateaux et des mouvements de transfert.
2 : palette mobile	Prévoir l’espace de translation horizontale et de levage ; stabiliser et dimensionner le support mobile.	Protéger des risques d’écrasement et de cisaillement au levage.

Dans les deux cas, assurer le centrage de la pile et sa rectitude à 30 mm maximum, tout en séparant l’opérateur des zones dangereuses.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Procédé 1 : dégagement pour le transfert et palette fixe. Procédé 2 : espace et support pour le levage de la palette. Hauteur limite : 3 m pour le système et 2 m pour la pile palette comprise.

Processus 1

Question 2. À partir des déplacements indiqués sur le schéma et de la vitesse constante de 0,5 m/s, déterminer la durée du processus 1. Indiquer si cette durée permet de respecter le cahier des charges et justifier la réponse.

Les déplacements successifs valent 2 000 mm, 2 400 − 900 = 1 500 mm, 4 200 − 2 000 = 2 200 mm et 2 400 − 2 000 = 400 mm. La distance totale est donc de 6 100 mm. À 0,5 m/s :

$t = 6100/(1000 \times 0.5) = 12.2\ \text{s}.$

Pour les plateaux de 160 cm, la cadence exigée est de 3,4 plateaux/min, soit $60/3.4 \approx 17.65$ s par plateau. Le temps calculé respecte cette limite.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Durée : 12,2 s. Cadence respectée : 12,2 s est inférieur aux 17,65 s disponibles par plateau.

Processus 2

Question 3. À partir de la trajectoire regroupant les mouvements 1 et 2, des déplacements indiqués sur le schéma et de la vitesse constante de 0,5 m/s, déterminer la durée du processus 2. Indiquer si cette durée permet de respecter le cahier des charges et justifier la réponse.

La trajectoire 1-2 comprend une diagonale dont les projections horizontale et verticale valent chacune 1 500 mm. Sa longueur est $\sqrt{1500^2 + 1500^2} \approx 2121.3$ mm. Elle est suivie d'un segment horizontal de $2000 - 1500 = 500$ mm. Les mouvements 3 et 4 mesurent respectivement $4200 - 2000 = 2200$ mm et $2400 - 2000 = 400$ mm.

À 0,5 m/s, la durée totale vaut $(2121.3 + 500 + 2200 + 400)/(1000 \times 0.5) \approx 10.44$ s. Elle est inférieure aux 17,65 s disponibles par plateau pour une cadence de 3,4 plateaux/min.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée : environ 10,44 s. La cadence exigée est respectée.

Convoyeur à bandes

Question 4. Calculer et justifier la longueur minimale X de la section horizontale du convoyeur à bandes, en tenant compte de la position haute de la section inclinable et de la position minimale imposée à l'axe de la poulie d'entrée.

En position haute, le dénivelé entre les axes des poulies de la section inclinable est $2400 - 900 = 1500$ mm. Avec un entraxe de 1 900 mm, sa projection horizontale vaut $\sqrt{1900^2 - 1500^2} \approx 1166.2$ mm. Le schéma donne 2 000 mm entre le bord de la table et l'axe de la poulie supérieure. Pour que l'axe d'entrée de la section horizontale soit au minimum à l'aplomb du bord de table, il faut donc $X = 2000 - 1166.2 \approx 833.8$ mm.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur minimale de la section horizontale : $X \approx 834$ mm.

2. Saisie et déplacement du plateau au-dessus de la pile

En sortie du convoyeur, un préhenseur saisit le plateau et le déplace au-dessus de la pile au moyen des axes X et Z. Les questions portent sur le choix de la saisie, les flux d'un diagramme d'activité SysML et le calcul des durées de boucle et du cycle.

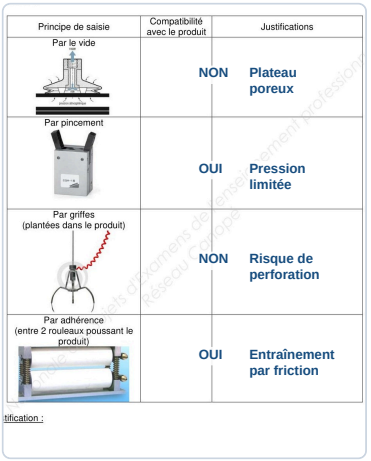
Choix du procédé de saisie

Question 5. Dans le document réponses 1, indiquer par oui ou non si la saisie par le vide, par pincement, par griffes plantées dans le produit et par adhérence entre deux rouleaux est compatible avec le plateau. Justifier chaque choix.

Les plateaux sont souples et poreux : le vide est difficile à maintenir et les griffes les détériorent. Le pincement reste possible si la pression est maîtrisée. Les rouleaux peuvent déplacer le plateau par friction.

Procédé	Compatible	Justification
Vide	Non	Porosité du plateau
Pincement	Oui	Pression limitée
Griffes	Non	Risque de perforation
Rouleaux	Oui	Entraînement par friction

Document réponses 1 complété



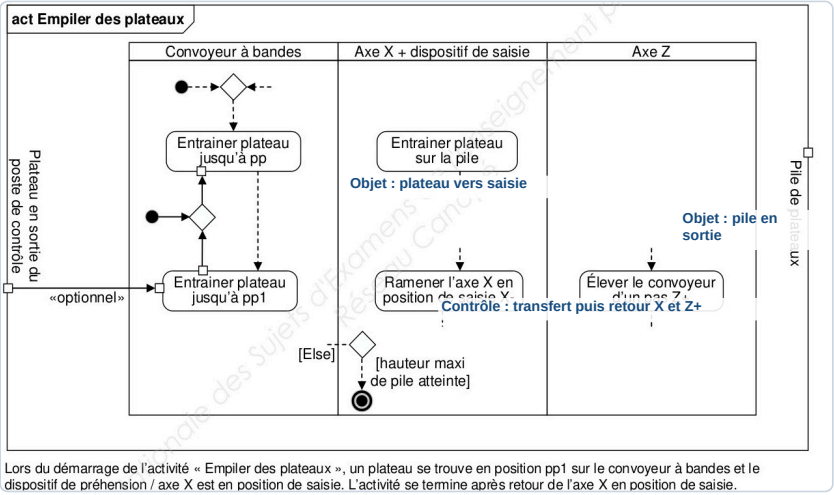
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vide : non ; pincement : oui ; griffes : non ; rouleaux : oui.

Diagramme d'activité

Question 6. À l'aide du document ressources 1, tracer sur le diagramme d'activité les deux flux objet manquants et compléter les flux de contrôle nécessaires pour indiquer l'ordre d'exécution des actions.

Les deux flux d'objet à ajouter relient la sortie de « Entraîner plateau jusqu'à pp » à l'entrée de « Entraîner plateau sur la pile », puis la sortie de cette action à la sortie « Pile de plateaux » de l'activité. Les flux de contrôle imposent l'ordre de la séquence : déplacement jusqu'à pp, transfert sur la pile, puis retour de l'axe X et montée Z+. Le retour X autorise le cycle suivant, sauf si la hauteur maximale est atteinte.

Flux à ajouter au diagramme d'activité



Lors du démarrage de l'activité « Empiler des plateaux », un plateau se trouve en position pp1 sur le convoyeur à bandes et le dispositif de préhension / axe X est en position de saisie. L'activité se termine après retour de l'axe X en position de saisie.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Flux objet : pp vers transfert sur la pile, puis pile vers la sortie de l'activité. Contrôle : pp, transfert, puis retour X et montée Z+.

Entrées des actions

Question 7. À partir du document réponses 2, énoncer les entrées nécessaires au démarrage des actions « Entrainer un plateau jusqu'à pp1 » et « Entrainer un plateau jusqu'à pp ». Expliquer pourquoi l'entraînement du plateau par le convoyeur à bandes est scindé en deux actions.

« Entraîner plateau jusqu'à pp1 » démarre lorsque son flux de contrôle est actif. Son flux objet est marqué « optionnel » : il n'est donc pas indispensable au démarrage. « Entraîner plateau jusqu'à pp » démarre lorsque son contrôle est actif et que le plateau arrivé de pp1 est présent en entrée ; le détecteur pp marque la position de saisie. Le découpage distingue l'amenée du plateau jusqu'à pp1 de son positionnement précis en pp et permet de préparer le plateau suivant pendant les autres actions du cycle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Jusqu'à pp1 : contrôle actif, flux objet optionnel. Jusqu'à pp : contrôle actif et plateau présent, position détectée par pp.

Durée du cycle

Question 8. Énoncer les actions de la seconde boucle du diagramme. Pour un plateau de largeur 160 cm et d'épaisseur maximale, calculer de façon détaillée la durée de chaque boucle, en déduire la durée du cycle de chargement, puis vérifier sa compatibilité avec le cahier des charges en justifiant la réponse.

La seconde boucle comprend le transfert sur la pile, le retour de X et la montée Z+ du convoyeur. Boucle 1 : pp nécessite 150 mm, soit 0,30 s ; pp1 nécessite 1950 mm, soit 3,90 s. Total : 4,20 s. Le transfert dure 0,20 + 2200/500 + 0,20 = 4,80 s. Le retour X dure 4,40 s ; Z+ parcourt au plus 50 + 3 = 53 mm, soit 0,106 s. Comme le retour X et la montée Z+ sont simultanés après le transfert, la boucle 2 dure 4,80 + max(4,40 ; 0,106) = 9,20 s. Les boucles fonctionnant en parallèle, le cycle est limité par la plus longue : 9,20 s, inférieur aux 60/3,4 = 17,65 s autorisées pour L160.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Boucle 1 : 4,20 s ; boucle 2 : 9,20 s. Cycle : 9,20 s, soit 6,52 plateaux/min. Exigence L160 : 3,4 plateaux/min, respectée.

3. Positionnement vertical et choix technologiques de l’axe X

Cette partie étudie le positionnement en hauteur du préhenseur au-dessus d’une pile déformable dont l’épaisseur varie. Elle compare également les guidages, transmissions et actionneurs possibles pour le déplacement horizontal, à partir des critères et données des documents ressources.

Axe Z

Question 9. Compte tenu des variations d’épaisseur des plateaux et de la déformation de la pile, indiquer si un axe numérique est adapté pour positionner le préhenseur juste au-dessus de la pile. Justifier la réponse.

Non. Un axe numérique positionne le préhenseur d’après une hauteur théorique, calculée à partir du nombre de plateaux et de leur épaisseur nominale. Or les épaisseurs varient et les plateaux souples se compriment : la surface de la pile n’est donc pas plane. Le schéma montre des angles surélevés et un centre en creux. Sans mesure réelle de la surface, l’axe ne garantit pas un passage juste au-dessus de la pile, sans collision.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Un axe numérique seul ne convient pas : l’épaisseur et la forme de la pile varient.

Question 10. Proposer une solution permettant de détecter la hauteur d’empilage dans tous les cas de figure.

Installer au-dessus de la pile un capteur de distance sans contact, par exemple un télémètre laser, et utiliser sa mesure pour commander l’axe Z. Pour tenir compte du centre en creux et des angles surélevés, mesurer plusieurs points de la surface et retenir le point le plus haut. Actualiser la mesure après chaque dépôt permet de suivre les variations de hauteur et de déformation sans supposer une épaisseur constante des plateaux.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Un télémètre laser mesure plusieurs points de la pile ; l’axe Z se règle d’après le point le plus haut.

Guidage de l’axe X

Question 11. À l’aide du document ressources 2, compléter le tableau du document réponses 3 en comparant les solutions selon la rigidité en torsion, la rigidité en flexion, la précision du guidage, la simplicité d’assemblage et le prix. Indiquer et justifier le choix technologique le plus adapté.

Solution	Prix	Avantages	Inconvénients
1 rail et 4 galets	1 150 €	Assemblage excellent ; flexion bonne avec soutien continu	Torsion moyenne ; précision 0,1 mm
2 rails et 4 patins à billes	2 024 €	Torsion excellente ; précision 0,02 mm	Assemblage complexe ; soutien continu requis
2 colonnes et 4 douilles à billes	980 €	Torsion excellente ; flexion bonne ; précision 0,02 mm	Assemblage complexe

Le prix des patins comprend deux rails avec un patin chacun et deux patins supplémentaires. Celui des douilles comprend deux arbres, quatre supports, quatre douilles et quatre paliers. Je retiens les douilles à billes : elles offrent la rigidité en torsion et la précision des patins, avec une flexion jugée bonne, pour le coût total le plus faible.

Tableau comparatif complété

simplicité d'assemblage, prix.

Solution	Prix	Avantages	Inconvénients
Une seule liaison glissière			
Rail + galets	1 150 €	Montage simple ; flexion bonne*	Torsion moyenne ; 0,1 mm
Patins à billes	2 024 €	Torsion excellente ; 0,02 mm	Complexe ; soutien continu
Deux liaisons glissières en parallèle			
Douilles à billes	980 €	Torsion excellente ; flexion bonne	Complexe ; précision 0,02 mm
Deux liaisons pivots glissants en parallèle			
Retenue : douilles à billes, 980 €			

✓ RÉPONSE À RETENIR

Choix : deux colonnes avec quatre douilles à billes. Prix : 980 € ; précision : 0,02 mm.

Transmission et actionneur de l'axe X

Question 12. À partir des caractéristiques du document ressources 3, calculer la durée de la course pour chacune des solutions. Choisir une solution respectant le cahier des charges et justifier ce choix en précisant les critères pris en compte.

Pour une course de 2 200 mm, le profil trapézoïdal donne une distance d'accélération et de décélération égale à la moitié du produit vitesse maximale par durée. Le temps total est la somme des durées d'accélération et de décélération, plus le temps à vitesse maximale sur la distance restante.

Solution	Calcul de durée	Durée
Vérin pneumatique	0,5 + 0,5 + (2,2 − 0,5) / 1	2,70 s
Moteur synchrone	0,05 + 0,05 + (2,2 − 0,15) / 3	0,78 s
Moteur asynchrone	0,2 + 0,1 + (2,2 − 0,225) / 1,5	1,62 s

À 3,4 plateaux/min, la période disponible est de 17,65 s. Chaque course est plus courte que cette période. Le moteur asynchrone offre une rigidité excellente, une précision de ±0,5 mm et coûte moins cher que le synchrone. Il constitue un compromis adapté, sans retenir le vérin, moins précis (±20 mm).

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durées : vérin 2,70 s ; moteur synchrone 0,78 s ; moteur asynchrone 1,62 s. Choix : moteur asynchrone.

4. Détection et positionnement des plateaux

Le plan vertical du détecteur pp sert de référence pour le positionnement et le lâcher du plateau, avec une plage de détection prévue pour différentes tailles de produits. L'étude compare des technologies de détection et examine les effets ainsi que les solutions possibles en cas de défaillance de pp.

Position de dépose

Question 13. Indiquer quel événement doit être pris en compte pour que le dispositif de préhension lâche le plateau dans la bonne position.

La référence d'empilage est le plan vertical passant par pp, situé du côté de l'arrivée du plateau. Comme le plateau avance vers la pile, son bord arrière est le dernier à franchir ce plan. Le lâcher doit donc être commandé au passage de ce bord, repéré par la fin de détection du plateau. Déclencher au passage du bord avant placerait le plateau trop tôt par rapport à la référence. Le choix du bord arrière permet d'aligner le bord du plateau côté convoyeur sur le plan de référence.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lâcher au passage du bord arrière du plateau dans le plan vertical de pp, à la fin de sa détection.

Choix du détecteur

Question 14. Pour la cellule photoélectrique, le capteur à galet, le capteur inductif et la cellule laser, préciser dans le document réponses 4 si chaque composant est adapté à la détection de la position du plateau et justifier chaque réponse.

Le plateau est souple et textile. Le détecteur doit donc repérer son passage sans contact susceptible de le déplacer ou de le déformer. Les capteurs inductifs, eux, nécessitent une cible métallique.

Détecteur	Adapté ?	Justification
Cellule photoélectrique	Oui	Détecte le plateau sans contact.
Capteur à galet	Non	Le contact risque de gêner ou déformer le produit.
Capteur inductif	Non	Le plateau textile n'est pas métallique.
Cellule laser	Oui	Détection sans contact de la présence ou de la position.

Les deux solutions optiques conviennent à la détection de ce produit. Le galet n'est pas adapté au plateau souple et l'inductif ne peut pas détecter directement son matériau. La cellule devra être réglée pour détecter le plateau dans sa plage utile.

Document réponses 4 complété, question 14

Type de détecteur	Utilisation possible et justification
Cellule photoélectrique 	**Oui : détection optique sans contact.**
Capteur à galet 	**Non : risque de déplacer ou déformer le plateau.**
Capteur inductif 	**Non : le plateau textile n'est pas métallique.**
Cellule laser 	**Oui : détection laser sans contact.**

Réseau Canopé

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Photoélectrique : oui. À galet : non. Inductif : non. Laser : oui.

Dysfonctionnement de pp

Question 15. Pendant le déplacement du plateau selon l'axe X, le détecteur pp doit normalement délivrer un signal logique 1. Indiquer ce qui se passe dans les actions du processus de positionnement si le signal reste au niveau logique 1 ou bascule au niveau logique 0 en cas de dysfonctionnement.

La séquence utilise pp pour confirmer le passage du plateau au plan de référence et autoriser la suite du positionnement. La variation attendue du signal doit donc être observée au bon moment.

- Signal maintenu à 1 : la fin de détection n'est pas repérée. La validation du positionnement manque ; l'axe peut poursuivre son déplacement jusqu'à une limite ou à un défaut temporisé.
- Signal passant prématurément à 0 : la commande peut interpréter à tort que le plateau a atteint la référence et déclencher le lâcher trop tôt.

Dans les deux cas, le positionnement n'est plus garanti et le cycle doit signaler un défaut.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Signal bloqué à 1 : fin de détection non validée. Passage prématuré à 0 : lâcher anticipé et plateau mal positionné.

Question 16. Proposer une solution permettant de pallier le dysfonctionnement du détecteur pp.

Pour détecter un défaut de pp, ajouter un second détecteur indépendant au voisinage du plan de référence et comparer les signaux dans l'automate. Le lâcher n'est autorisé que si les transitions concordent dans la séquence attendue. Prévoir aussi une durée maximale ou une limite de course pour le déplacement selon X : si l'événement attendu n'arrive pas, ou si les signaux divergent, l'automate inhibe le lâcher, arrête le mouvement dans un état sûr et signale le défaut. Cette surveillance évite de poursuivre un cycle dont le positionnement est incertain.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ajouter un détecteur redondant, surveiller la cohérence des signaux et arrêter le cycle avec alarme en cas de défaut.

5. Analyse des risques mécaniques et protection du système

L'analyse de sécurité porte sur les zones de la table de contrôle, du convoyeur et de l'empilage, où les efforts et les énergies dépassent les limites de non-dangerosité indiquées. Il faut identifier les risques mécaniques puis proposer et représenter une protection compatible avec la production et la maintenance.

Identification des risques

Question 17. Pour chacune des trois zones du système, indiquer dans le document réponses 4 les risques mécaniques susceptibles d'exister parmi l'écrasement, le happement ou l'enroulement, le frottement ou l'abrasion, la coupure ou le sectionnement et le cisaillement.

Les zones de transfert et d'empilage comportent des mouvements mécaniques dangereux. Les risques sont cochés lorsqu'un mouvement ou un point de pincement peut les provoquer ; aucun risque de coupure n'est indiqué, car aucun organe coupant n'est représenté.

Zone	Écrasement	Happement ou enroulement	Frottement ou abrasion	Coupure ou sectionnement	Cisaillement
Table de contrôle	Oui	Non	Non	Non	Oui
Convoyeur	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Empilage	Oui	Non	Non	Non	Oui

Les risques du convoyeur sont notamment liés aux bandes et aux rouleaux ; ceux de l'empilage aux déplacements verticaux et horizontaux du préhenseur.

Risques mécaniques cochés

Question 17

Zones	Risques mécaniques				
	Écrasement	Happement ou enroulement	Frottement ou abrasion	Coupure ou sectionnement	Cisaillement
Zone table de contrôle	x				x
Zone convoyeur	x	x	x		x
Zone empilage	x				x

✓ RÉPONSE À RETENIR

Table : écrasement, cisaillement. Convoyeur : écrasement, happement, frottement, cisaillement. Empilage : écrasement, cisaillement. Pas de coupure.

Mesures de protection

Question 18. Proposer une solution globale de protection permettant de réduire simultanément tous les risques identifiés.

Entourer les mécanismes dangereux d'une enceinte fixe, par exemple grillagée, pour empêcher l'accès aux zones de pincement et aux trajectoires du préhenseur. Prévoir des portes d'accès munies d'un verrouillage de sécurité : leur ouverture arrête les mouvements dangereux. Les passages nécessaires aux plateaux et au changement de palette doivent être protégés par des tunnels ou des dispositifs immatériels de sécurité empêchant l'accès aux mouvements. Installer des arrêts d'urgence accessibles. Les interventions de maintenance et le changement de palette se font système arrêté et sécurisé.

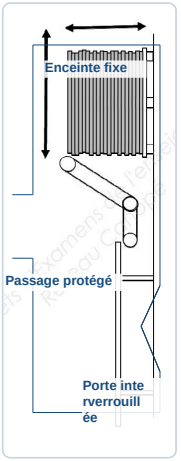
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Enceinte fixe, accès par portes interverrouillées et passages produits protégés, avec arrêt des mouvements dangereux et arrêts d'urgence accessibles.

Schématisation de la protection

Question 19. Sur le dessin du document réponses 5, schématiser la solution de protection proposée en respectant les limites des zones concernées. Préciser si possible les éléments structurels importants, notamment les éléments fixes, les portes et les accès libres permanents protégés, nécessaires à la production et à la maintenance.

Sur le dessin, entourer le convoyeur, le préhenseur et la zone d'empilage par une enceinte fixe. Prévoir une porte interverrouillée pour la maintenance et le changement de palette. Le passage des plateaux doit rester protégé, par un tunnel ou une détection de sécurité, sans accès direct aux mouvements dangereux. L'ouverture de la porte ou la détection d'une intrusion commande l'arrêt sûr du système.

Protection du système



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Enceinte fixe autour des mouvements, porte interverrouillée et passage des plateaux protégé.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E4 du BTS Conception et réalisation de systèmes automatiques, session 2017, porte le code 17-CSE4CSA-ME-1 ; elle dure 4 h 30 et a un coefficient 3. Le sujet étudie la conception préliminaire d'un empileur automatique de plateaux de matelas. Il évalue le choix de procédés, les calculs de durée, les technologies de guidage et de détection, les diagrammes d'activité et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- À vitesse constante, la durée d'un déplacement se calcule par t = d / v, avec des unités cohérentes.
- En SysML, les flux objet représentent matière, énergie ou information, tandis que les flux de contrôle imposent l'ordre des actions.
- Un guidage se choisit en conciliant rigidité en torsion et en flexion, précision, simplicité d'assemblage et coût.
- Une détection de position doit tenir compte des variations du produit et des conséquences d'une défaillance du capteur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever les cotes sur les schémas et convertir les distances avant de calculer les durées.
- Comparer les calculs de cadence aux exigences du sujet, sans supposer de barème par question.
- Distinguer les flux objet des flux de contrôle et vérifier l'ordre des actions et les boucles.
- Relier les risques aux zones concernées et représenter une protection compatible avec la production et la maintenance.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la durée d'un déplacement à vitesse constante ?

Convertissez d'abord la distance en mètres si la vitesse est exprimée en mètres par seconde. Calculez ensuite t = d / v. Pour plusieurs mouvements successifs, additionnez leurs durées ; pour des actions simultanées, ne les additionnez pas comme si elles étaient successives.

Q : À quoi servent les flux objet et les flux de contrôle dans le diagramme SysML ?

Les flux objet représentent la matière, l'énergie ou l'information qui entre dans une action ou en sort. Les flux de contrôle indiquent quand une action peut démarrer et imposent l'ordre d'exécution des actions du processus.

Q : Le sujet donne-t-il un nombre de points par question et comment organiser le temps ?

Aucun barème détaillé par question n'est imprimé dans le sujet. L'épreuve dure 4 h 30 et comporte cinq parties. Répartissez le temps entre les études, puis gardez une marge pour vérifier les calculs et compléter les documents réponses.

Q : Quels critères faut-il mobiliser pour justifier les choix technologiques ?

Utilisez les caractéristiques fournies dans les tableaux : rigidité, précision, vitesse, durée, simplicité d'assemblage et prix. Reliez votre choix aux exigences du système et expliquez les compromis sans ajouter de données absentes du sujet.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btscrsa.fr/assets/annales/bts-crsa/E4 - Conception préliminaire d'un système automatique/2017/BTS CRSA - E4 - Conception préliminaire d'un système automatique - Session 2017 - 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.