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

E4 - Conception préliminaire d'un système automatique

Session 2018 • Code sujet : **18-CSE4CSA-ME-1** • Durée : **4 h 30** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Ergonomie, choix du processus et respect de la cadence** (7 questions) — **Page 3**

2. **Choix du robot, stratégie de remplissage et architecture de commande** (8 questions) — **Page 7**

3. **Analyse des risques et choix des équipements de sécurité** (6 questions) — **Page 12**

4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://btscrsa.fr/assets/annales/bts-crsa/E4 - Conception préliminaire d'un système automatique/2018/BTS CRSA - E4 - Conception préliminaire d'un système automatique - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

1. Ergonomie, choix du processus et respect de la cadence

SPAL PIZZA veut automatiser le remplissage des grilles en pâtons et leur rangement dans les chariots pour réduire la pénibilité et permettre une production plus longue. L'étude compare deux processus, évalue leur implantation et vérifie que la dépose des pâtons respecte la cadence des bouleuses.

Question 1. Pour l'opérateur 1, calculer la masse totale soulevée en une journée puis la comparer aux seuils préconisés par l'extrait de la norme NF X 35-109.

En 7 h, l'opérateur manipule 2 480 × 7 × 80 % = 13 888 pâtons. Leur masse totale est 13 888 × 0,2 = 2 777,6 kg, soit 2,78 t. Il saisit deux pâtons à la fois, donc la charge simultanée est de 0,4 kg. Cette charge est inférieure à 15 kg et le tonnage journalier reste inférieur à 7,5 t.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2,78 t manipulées par jour, sous le seuil de 7,5 t; 0,4 kg par prise, sous le seuil de 15 kg.

Question 2. Calculer le nombre d'actions techniques par minute réalisées par une main de l'opérateur 1 et comparer ce résultat au seuil préconisé. Justifier que le poste n'est pas soutenable et qu'il faut automatiser les deux postes.

Chaque main manipule la moitié des pâtons. Pour chaque pâton, elle réalise deux actions techniques : saisir puis poser. Le rythme par main est donc :

2 480 × 80 % ÷ 2 × 2 ÷ 60 = 33,1 actions/min.

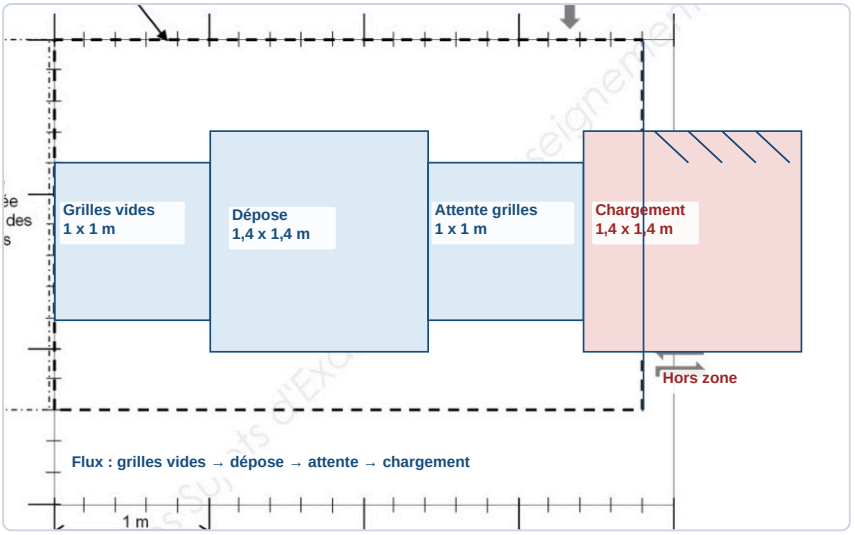
Ce rythme dépasse le seuil de 30 actions/min. Le poste de l'opérateur 1 n'est pas soutenable; les manipulations de grilles pleines par l'opérateur 2 étant également pénibles, les deux postes doivent être automatisés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 33,1 actions/min par main, au-dessus du seuil de 30 : les deux postes sont à automatiser.

Question 3. À partir des dimensions estimées des postes et du schéma d'implantation, compléter le plan du processus 1, hachurer si nécessaire les surfaces situées hors de la zone d'implantation et indiquer les flux de produits comme pour le processus 2.

Une implantation en ligne suivant le flux des grilles nécessite 1 + 1,4 + 1 + 1,4 = 4,8 m, alors que la zone ne mesure que 3,8 m dans ce sens. Le dernier poste déborde donc de 1 m. Le schéma montre les postes de stockage des grilles vides, de dépose, d'attente des grilles pleines et de chargement, avec le débordement hachuré.

Implantation du processus 1



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Dans cette implantation en ligne, les postes occupent 4,8 m pour une zone de 3,8 m : débordement de 1 m.

Question 4. Renseigner le tableau comparant les deux processus et montrer que le processus 2 est le plus pertinent au regard du respect de la zone d'implantation, du nombre d'opérations manuelles restantes et du nombre de postes.

Le processus 1 demande à l'opérateur d'empiler les grilles vides, d'évacuer le chariot plein et d'amener un chariot vide. Le processus 2 demande d'amener un chariot de grilles vides puis de retirer le chariot plein. Les deux processus comportent quatre postes, mais seul le processus 2 respecte la zone et limite les opérations manuelles restantes.

Critère	Processus 1	Processus 2
Opérations manuelles restantes	Empiler les grilles vides; gérer les chariots	Amener le chariot plein de grilles vides; retirer le chariot plein
Nombre de postes	4	4
Respect de la zone	Non	Oui

Tableau comparatif complété

uestion 4

	Processus 1	Processus 2
Opérations manuelles restantes	Empiler les grilles; gérer les chariots	Amener les grilles; retirer le chariot plein
Nombre de postes	4	4
Respect zone d'implantation	Non	Oui

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le processus 2 est le plus pertinent : il respecte la zone et demande moins d'opérations manuelles. Les deux processus comptent quatre postes.

Question 5. Calculer le temps disponible pour le cycle de dépose d'une rangée de pâtons sur une grille, sachant que les pâtons sont disposés en huit rangées de six.

Une rangée comporte 6 pâtons. À la cadence de 2 480 pâtons par heure, le temps disponible correspond à l'arrivée de ces 6 pâtons : 6 ÷ 2 480 heure. En secondes, cela donne 6 × 3 600 ÷ 2 480 = 8,71 s. Le cycle de dépose d'une rangée doit donc tenir dans ce délai pour respecter la cadence des bouleuses.

Temps disponible par rangée

Question 5

Temps disponible pour déposer une rangée sur une grille

6 × 3 600 ÷ 2 480 = 8,71 s

Question 6

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps disponible pour une rangée : 8,71 s.

Question 6. À partir du synoptique des mouvements, compléter le tableau en calculant les courses et les durées nécessaires pour chaque mouvement dans le cas le plus défavorable. Utiliser la vitesse moyenne de déplacement de 600 mm/s et la durée indiquée pour saisir ou libérer un pâton.

La vitesse moyenne est de 600 mm/s. Chaque course verticale de 150 mm dure donc 150 ÷ 600 = 0,25 s. Sur l'axe X, le pâton le plus éloigné se trouve à 600 + 7 × 100 = 1 300 mm du point de départ; le retour parcourt la même distance. Les durées de saisie et de libération sont chacune de 0,5 s.

Mouvement	Course (mm)	Durée (s)
1, 2, 4 et 5 : axe Z	150 chacun	0,25 chacun
Saisie	/	0,5
3 ou 3’ : axe X	600 à 1 300	1 à 2,17
Libération	/	0,5
6 ou 6’ : axe X	600 à 1 300	1 à 2,17

Tableau des courses et durées complété

Mouvement	Course (mm)	Durée (s)
1 Descente suivant Z	150	0,25
Saisie	/	0,5 0,25
2 Montée suivant Z	150 600 à 1 300	1 à 2,17
3 ou 3’ Translation suivant X		0,25
4 Descente suivant Z	150	
Libération		0,5 0,25
5 Montée suivant Z	150 600 à 1 300	1 à 2,17
6 ou 6’ translation suivant X		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cas défavorable : courses verticales de 150 mm à 0,25 s chacune; courses X de 1 300 mm à 2,17 s chacune.

Question 7. Calculer la durée totale nécessaire pour déposer une rangée dans le cas le plus défavorable, puis conclure quant au respect de la cadence des bouleuses.

Le cycle comporte quatre courses verticales, deux translations horizontales dans le cas défavorable, une saisie et une libération. Sa durée est de 4 × 0,25 + 2 × (1 300 ÷ 600) + 0,5 + 0,5 = 6,33 s. Ce temps est inférieur aux 8,71 s disponibles pour une rangée. La cadence est donc respectée, avec environ 2,38 s de marge.

Durée totale et conclusion

Question 6,33 s
Durée totale pour déposer la rangée dans le cas le plus défavorable

Conclusio Cadence respectée

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée maximale : 6,33 s, contre 8,71 s disponibles. Cadence respectée.

2. Choix du robot, stratégie de remplissage et architecture de commande

La ligne doit utiliser un manipulateur pour déposer les rangées de pâtons sur les grilles, avec des convoyeurs et un support adapté aux chariots. L'étude compare des robots et des stratégies de cycle, puis examine les coûts et la communication de deux architectures de commande.

Question 8. À partir du synoptique des mouvements et du document décrivant les architectures de robots, sélectionner le ou les types de robots pouvant convenir à l'unité de rangement des pâtons et justifier la réponse.

Le robot cartésien et le robot polyarticulé sont des solutions à étudier : ils offrent les déplacements nécessaires et une portée adaptée. Le cartésien reste toutefois à vérifier pour l'orientation de l'outil. La charge totale prévue est de 15,2 kg. Le Scara, limité à 8 kg, et le Delta, limité à 12 kg, ne peuvent donc pas porter l'outillage et les six pâtons. Le choix final se porte sur le polyarticulé, qui associe la charge utile suffisante à la souplesse de mouvement requise.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Types à étudier : cartésien et polyarticulé. Scara et Delta écartés, car leur charge maximale est inférieure à 15,2 kg.

Question 9. À partir du synoptique des mouvements et des caractéristiques des robots cartésiens à axe vertical télescopique, préciser si cette solution peut être retenue et justifier la réponse.

Les déplacements en X, Y et Z sont nécessaires pour prendre les pâtons et les déposer sur la grille. Le synoptique demande aussi une rotation de l'outil autour de Z pour orienter la rangée. Les robots cartésiens du document ressource n° 4 réalisent les translations X, Y et Z, mais ne disposent pas de cette rotation. Leurs courses et leurs charges utiles ne compensent pas cette mobilité manquante : ils ne peuvent donc pas réaliser toute la trajectoire demandée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Non. Le robot cartésien ne permet pas la rotation de l'outil autour de Z.

Question 10. Pour le robot polyarticulé envisagé, déterminer les mobilités nécessaires de l'outil pour répondre au besoin, puis en déduire le nombre minimal d'axes.

L'outil doit se déplacer suivant les trois axes X, Y et Z pour atteindre les pâtons et les grilles. Il doit également tourner autour de Z afin d'orienter les rangées lors de leur dépose. Une rotation autour de X ou de Y n'est pas nécessaire : les pâtons restent dans un plan horizontal. Le robot doit donc offrir trois mobilités de translation et une mobilité de rotation. Le document ressource n° 4 confirme qu'un robot polyarticulé à quatre axes peut assurer ces mobilités.

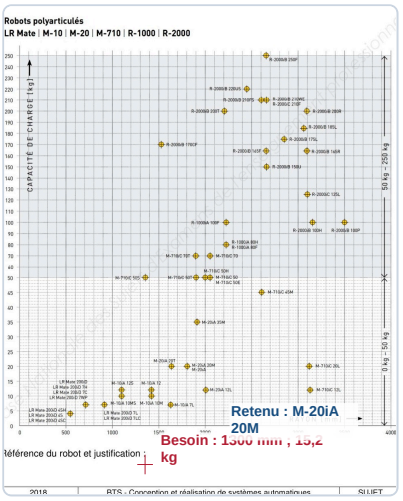
✓ RÉPONSE À RETENIR

Translations X, Y et Z, rotation autour de Z : 4 axes minimum.

Question 11. Placer sur le diagramme charge-rayon d'action le point correspondant au besoin de l'application, puis choisir et justifier la référence du plus petit robot polyarticulé adapté. Tenir compte de la masse embarquée de 15,2 kg et exclure les références de robots montés sur rail.

La portée horizontale nécessaire est de 600 mm + 700 mm = 1 300 mm, d'après les cotes du synoptique. La charge embarquée vaut 14 kg + 6 × 0,2 kg = 15,2 kg. Le point à reporter est donc (1 300 mm ; 15,2 kg). Parmi les modèles sans rail, les références de charge inférieure à 15,2 kg sont exclues. Le M-20iA 20M, de portée 1 800 mm et de charge 20 kg, est le plus petit modèle du diagramme qui satisfait simultanément ces deux exigences.

Point de besoin sur le diagramme charge-rayon



✓ RÉPONSE À RETENIR

Besoin : 1 300 mm et 15,2 kg. Robot retenu : M-20iA 20M, portée 1 800 mm et charge 20 kg.

Question 12. Indiquer les inconvénients, pour le robot, le préhenseur et le cycle, de la solution 1 qui consiste à tirer les grilles vides du chariot vers le support avec l'unité de rangement.

La solution fait réaliser au robot la prise des grilles vides, leur déplacement, puis leur repoussée une fois pleines. Le robot doit donc fournir davantage d'effort et transporter une charge qui augmente pendant le remplissage. Le préhenseur doit saisir et tirer la grille sans la déformer ni gêner la prise des pâtons. Ces mouvements supplémentaires complexifient la préhension, augmentent les risques de collision avec le chariot et le support, et allongent le cycle. Ils risquent ainsi de compromettre la cadence de production.

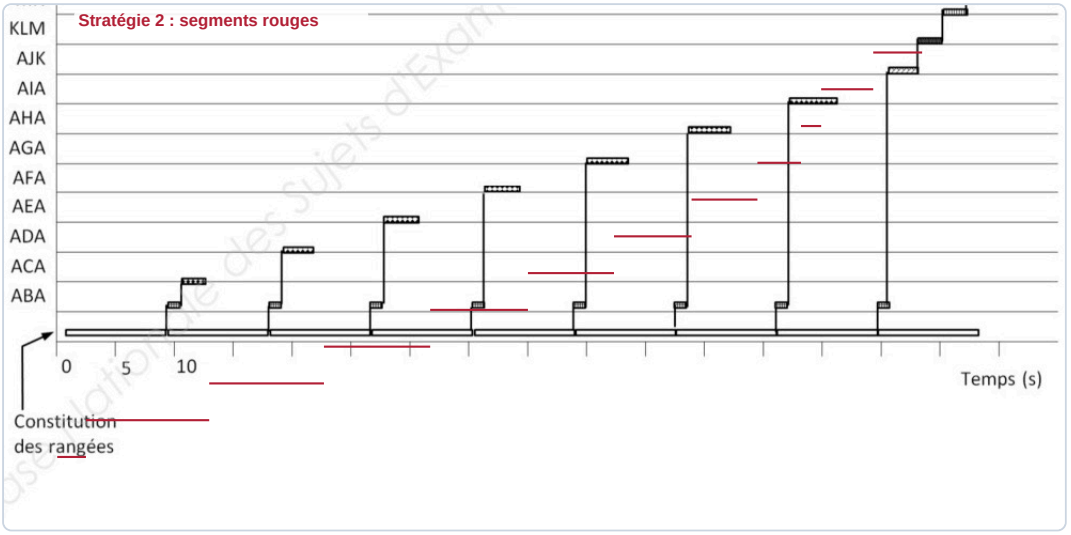
✓ RÉPONSE À RETENIR

Robot davantage chargé, préhenseur plus complexe, risques de collision accrus et cycle allongé.

Question 13. À partir des trajectoires et de leurs durées, superposer le diagramme de Gantt de la stratégie 2 sur celui de la stratégie 1 avec une couleur différente. Comparer les stratégies et conclure quant au respect de la cadence, en tenant compte de la durée de constitution d'une rangée.

La somme des durées de la stratégie 1 est de 30,1 s, comme celle de la stratégie 2. La constitution d'une rangée prend 8,7 s et la grille comporte 8 rangées : le temps disponible pour remplir une grille est donc 8 × 8,7 = 69,6 s. Les deux stratégies terminent en moins de 69,6 s et respectent ainsi la cadence à l'échelle de la grille. Elles ont la même durée totale, mais les durées des trajectoires intermédiaires diffèrent.

Gantt de la stratégie 2 superposé en rouge



✓ RÉPONSE À RETENIR

Stratégies 1 et 2 : 30,1 s chacune. Remplissage disponible : 69,6 s par grille. Les deux respectent la cadence.

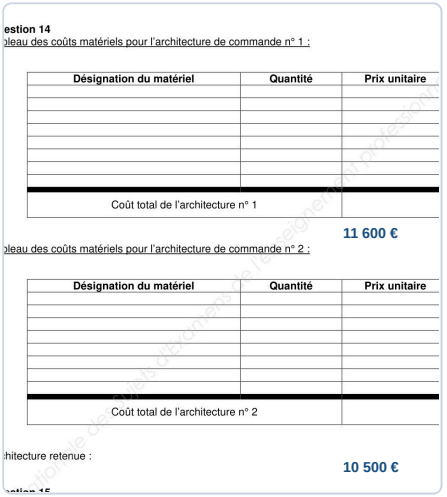
Question 14. À partir des architectures de commande proposées et du tableau des prix matériels, compléter les tableaux de coûts des deux architectures et en déduire le type d'architecture à retenir.

Les schémas montrent deux convoyeurs d'amenage et deux convoyeurs de constitution. L'architecture 1 inclut l'option de communication entre le robot et l'IHM. Dans l'architecture 2, l'automate commande les convoyeurs de constitution via deux servo-variateurs ; l'option de communication robot-automate est également nécessaire.

Architecture	Matériel	Quantité	Prix unitaire
1	IHM	1	500 €
1	ATV 320	2	350 €
1	Moteur asynchrone	2	300 €
1	Moteur brushless contrôlé par le robot	2	4 500 €
1	Option de communication robot-IHM	1	800 €
2	IHM	1	500 €
2	ATV 320	2	350 €
2	Moteur asynchrone	2	300 €
2	Servo-variateur Lexium 32	2	1 200 €
2	Moteur brushless contrôlé par Lexium 32	2	1 000 €
2	Automate programmable M340 complet	1	3 500 €
2	Option de communication robot-automate	1	800 €

L’architecture 2 est moins coûteuse de 1 100 € et assure la commande des convoyeurs par automate.

Coûts totaux des architectures


estion 14
leau des coûts matériels pour l'architecture de commande n° 1 :

Désignation du matériel	Quantité	Prix unitaire
Coût total de l'architecture n° 1		

11 600 €

leau des coûts matériels pour l'architecture de commande n° 2 :

Désignation du matériel	Quantité	Prix unitaire
Coût total de l'architecture n° 2		

hitecture retenue :

10 500 €

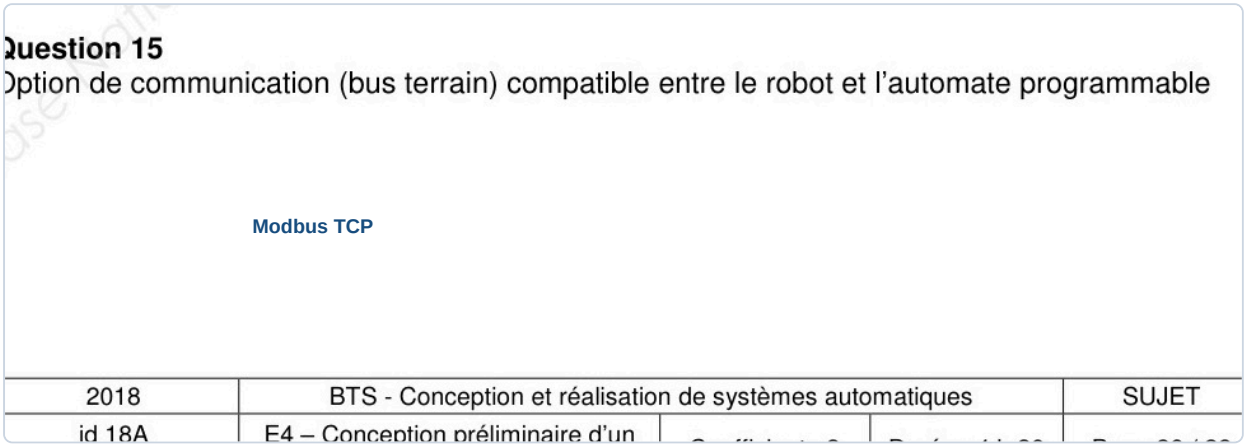
✓ RÉPONSE À RETENIR

Architecture 1 : 11 600 €. Architecture 2 : 10 500 €. Retenir l’architecture 2.

Question 15. Dans l'architecture de commande n° 2, choisir, à partir des documents sur les bus disponibles pour le robot et l'automate, une option de communication compatible entre ces deux équipements.

Le robot propose le bus Modbus TCP parmi ses options. Le document ressource n° 7 indique que l'automate M340 dispose d'une communication Ethernet Modbus/TCP, avec port intégré ou par module. Modbus TCP est donc le protocole commun aux deux équipements et permet leur échange de données dans l'architecture n° 2. Il faut sélectionner l'option de communication robot correspondante.

Bus compatible robot-automate



✓ RÉPONSE À RETENIR

Option compatible : Modbus TCP.

3. Analyse des risques et choix des équipements de sécurité

L'analyse de risque concerne l'unité de rangement des pâtons en fonctionnement normal et se limite aux risques mécaniques pour l'opérateur. Deux solutions sont étudiées : une enceinte grillagée avec barrière immatérielle et un scrutateur laser complété par des grilles résiduelles.

Question 16. Parmi les risques mécaniques proposés dans le document-réponse, indiquer ceux qui existent pendant le fonctionnement normal de l'unité et cocher les cases correspondantes.

Les mouvements de l'unité de rangement et des grilles peuvent provoquer un écrasement lors d'un coincement, un happement ou un enroulement au contact des convoyeurs, ainsi que des chocs avec les éléments mobiles. Ces phénomènes correspondent aux risques mécaniques proposés. Aucun outil de coupe ni élément susceptible de projeter des pièces n'est décrit dans le fonctionnement étudié. Les cases perforation, abrasion et projections de pièces restent donc vides.

Risques mécaniques à cocher

Risques mécaniques :

Écrasement	Happement, enroulement	Chocs	Perforation	Abrasion	Projections de pièces
X	X		X		

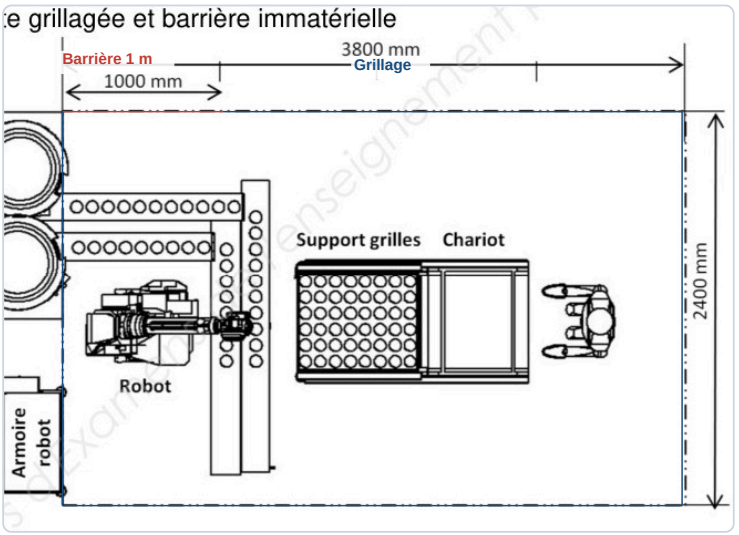
✓ RÉPONSE À RETENIR

Cocher : écrasement, happement/enroulement et chocs.

Question 17. Sur le schéma fourni, représenter l'enceinte grillagée et la barrière immatérielle en respectant la légende donnée.

Le plan indique une zone de 3,8 m sur 2,4 m et une ouverture de 1 m à protéger par la barrière immatérielle. Le grillage ferme le reste du périmètre : **2 × (3,8 + 2,4) - 1 = 11,4 m**. Sur le schéma, placer la barrière sur l'ouverture de 1 m et tracer l'enceinte grillagée sur les trois autres côtés ainsi que sur le segment restant du côté de l'ouverture.

Enceinte grillagée et barrière immatérielle



✓ RÉPONSE À RETENIR

Barrière immatérielle sur l'ouverture de 1 m; grillage sur les 11,4 m restants du périmètre.

Question 18. Calculer le coût total de la solution comprenant l'enceinte grillagée et la barrière immatérielle, à partir du coût au mètre de l'enceinte et du prix de la barrière.

Le périmètre de la zone de 3,8 m sur 2,4 m est de **2 × (3,8 + 2,4) = 12,4 m**. L'ouverture de 1 m étant protégée par la barrière immatérielle, la longueur de grillage nécessaire est de 11,4 m. Le coût total comprend le grillage à 160 €/m et la barrière à 2 100 € : **11,4 × 160 + 2 100 = 3 924 €**.

Coût de l'enceinte grillagée et de la barrière

Équipement	Quantité	Coût
Grillage	11,4 m	1 824 €
Barrière immatérielle	1	2 100 €
Total		3 924 €

Grillage : 160 €/m

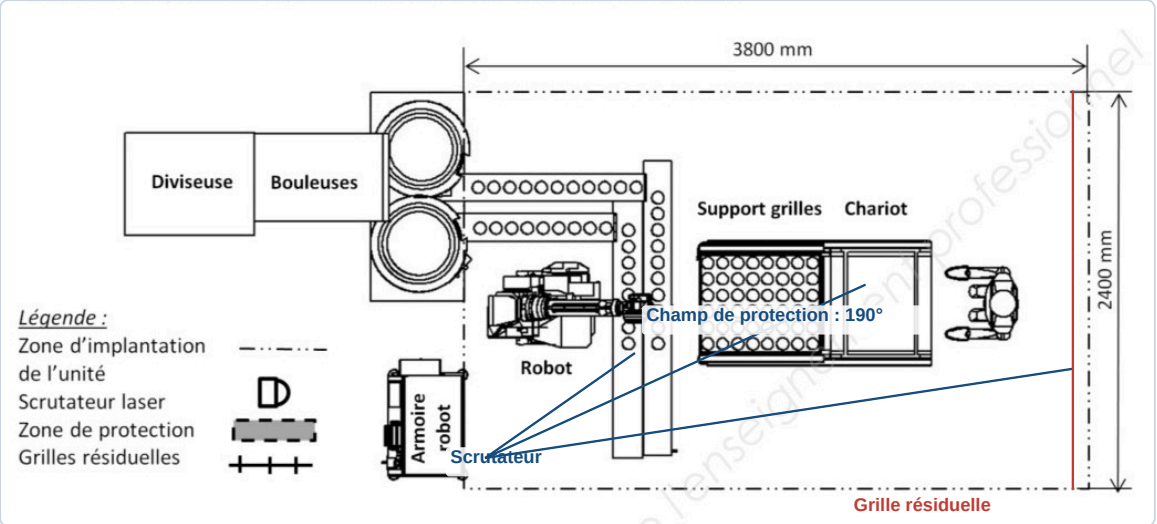
✓ RÉPONSE À RETENIR

Coût total de l'enceinte grillagée et de la barrière : 3 924 €.

Question 19. À partir des caractéristiques du scrutateur laser, compléter le schéma en positionnant le scrutateur, la zone de protection et les grilles résiduelles.

Le plan délimite une zone de 3,8 m sur 2,4 m. Positionner le scrutateur au bord de cette zone et l'orienter vers les accès et les mouvements dangereux. Son champ de protection couvre la zone surveillée dans la limite d'une portée de 5,5 m et d'un balayage de 190°. Ajouter les grilles résiduelles sur la partie du périmètre que le champ ne peut pas protéger. C'est le champ de protection, et non le champ d'alarme, qui déclenche l'arrêt des mouvements dangereux.

Implantation du scrutateur et des grilles résiduelles



✓ RÉPONSE À RETENIR

Scrutateur orienté vers la zone dangereuse, champ de protection jusqu'à 5,5 m et grilles résiduelles sur les parties non couvertes.

Question 20. Calculer le coût total de la solution comprenant le scrutateur laser et les grilles résiduelles, à partir du prix du scrutateur et du coût des grilles au mètre.

Le plan donne une longueur de 2,4 m pour les grilles résiduelles. À 160 €/m, leur coût est de **2,4 × 160 = 384 €**. En ajoutant le prix indiqué de 4 800 € pour le scrutateur laser, le coût total de cette solution est de **384 + 4 800 = 5 184 €**.

Coût du scrutateur laser et des grilles résiduelles

Équipement	Quantité	Coût
Grilles résiduelles	2,4 m	384 €
Scrutateur laser	1	4 800 €
Total		5 184 €

Grilles résiduelles : 160 €/m

✓ RÉPONSE À RETENIR

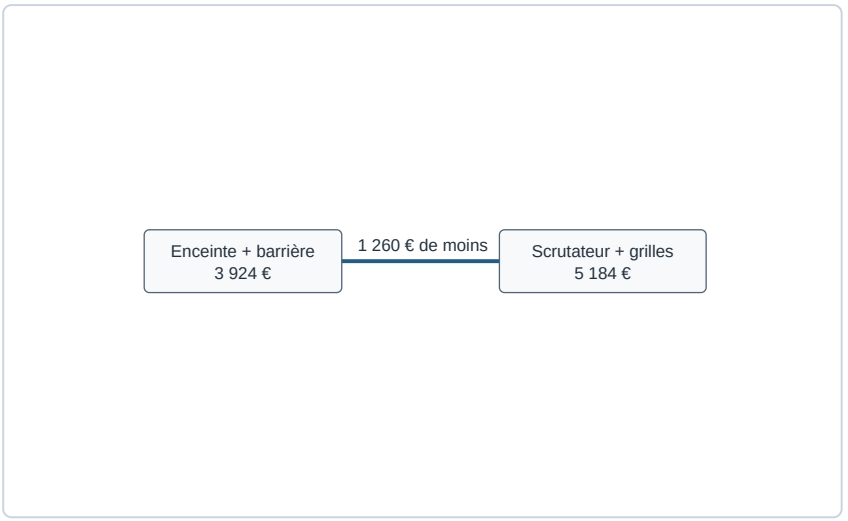
Coût total du scrutateur laser et des grilles résiduelles : 5 184 €.

Question 21. Conclure sur le choix de la solution de protection.

Les deux solutions coûtent respectivement 3 924 € pour l'enceinte grillagée avec barrière immatérielle et 5 184 € pour le scrutateur avec grilles résiduelles. L'enceinte est donc moins chère de **5 184 - 3 924 = 1 260 €**. Elle constitue une séparation physique de la zone dangereuse; la barrière détecte le franchissement de l'accès.

Retenir cette solution au regard du coût et de la protection recherchée.

Comparaison des coûts des protections



L'enceinte grillagée avec barrière immatérielle est la solution la moins coûteuse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Retenir l'enceinte grillagée avec barrière immatérielle : protection physique et économie de 1 260 €.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2018)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E4 du BTS Conception et réalisation de systèmes automatiques, session 2018, sujet 18-CSE4CSA-ME-1, durée 4 h 30, coefficient 3. À partir de la ligne de production de pâtons de SPAL PIZZA, elle évalue l'analyse ergonomique, le choix d'un processus et d'un robot, le respect de la cadence, la conception de la commande et la sélection de protections contre les risques mécaniques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une bouleuse produit un pâton toutes les 2,9 s, soit environ 1 240 pâtons par heure.
- Pour un déplacement, la durée se calcule par temps = course / vitesse, avec des unités cohérentes.
- La charge manipulée et la répétitivité sont évaluées séparément et comparées aux seuils de la norme NF X 35-109.
- Le champ de protection d'un scrutateur laser commande l'arrêt des mouvements dangereux, tandis que le champ d'alarme signale une intrusion.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer la cadence d'une bouleuse de la cadence globale de la ligne et convertir les temps dans les bonnes unités.
- Lire les cotes et trajectoires sur les schémas avant de calculer les courses et de compléter les implantations.
- Vérifier la charge utile, le rayon d'action, les mobilités et les contraintes de montage pour comparer les robots.
- Pour chiffrer une protection, relever les longueurs nécessaires sur le plan puis ajouter le coût des équipements.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier si la dépose d'une rangée respecte la cadence ?

Calculez le temps disponible par rangée à partir du débit des pâtons et du nombre de rangées par grille. Additionnez les durées des déplacements et des prises ou libérations, puis comparez les deux durées.

Q : Comment choisir un robot parmi les modèles proposés ?

Déterminez les besoins de charge, de rayon d'action et de mobilités de l'outil. Écartez les modèles qui ne satisfont pas l'un de ces critères, puis retenez le plus petit modèle adapté en justifiant chaque vérification.

Q : Le sujet fournit-il un barème de points par question ?

Aucun barème de points par question ni total de points par partie n'est imprimé dans le sujet. La durée officielle est de 4 h 30 et le coefficient de l'épreuve est 3.

Q : Que faut-il montrer pour comparer les deux protections de sécurité ?

Représentez chaque dispositif sur le plan, déterminez les longueurs de grilles nécessaires et calculez les coûts complets. La conclusion doit aussi tenir compte de la couverture des zones dangereuses, et pas seulement du prix.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btscrsa.fr/assets/annales/bts-crsa/E4 - Conception préliminaire d'un système automatique/2018/BTS CRSA - E4 - Conception préliminaire d'un système automatique - Session 2018 - 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.