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

Épreuve E5, sous-épreuve E51 : Conception détaillée d’une chaîne fonctionnelle

Session 2014 • Code sujet : **14CSE5CCF** • Durée : **4 h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Extraction des cartons, dimensionnement des ventouses et choix de la pompe à vide** (5 questions) — Page 3

2. **Efforts de fermeture des rabats et choix de l’axe Lexium CAS** (4 questions) — Page 6

3. **Validation du moteur de l’axe horizontal Lexium MAX H** (4 questions) — Page 8

4. **Blocage, durée de vie et maintenance de l’unité verticale** (5 questions) — Page 10

5. **Énergie de freinage de l’axe vertical Lexium 05** (2 questions) — Page 13

6. **Maintien du carton et conception de la liaison L1** (2 questions) — Page 14

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

Sujet officiel (PDF) : https://btscrsa.fr/assets/annales/bts-crsa/E5.1 - Conception détaillée d’une chaîne fonctionnelle/2014/BTS CRSA - E5.1 - Conception détaillée d’une chaîne fonctionnelle - Session 2014 - 1-Sujet.pdf

1. Extraction des cartons, dimensionnement des ventouses et choix de la pompe à vide

L'encartonneuse extrait des cartons aplatis d'un magasin, les forme et les transfère au moyen d'un manipulateur à deux axes équipé de ventouses. L'étude porte sur le choix de l'architecture cinématique verticale, le dimensionnement des ventouses et la sélection d'une pompe à vide adaptée aux contraintes de maintien et de fonctionnement.

Problème technique 1

Question 1. Pour chacune des trois solutions cinématiques proposées, indiquer dans un tableau quels éléments sont en mouvement parmi le moteur, le chariot, le rail de guidage, la transmission et les câbles électriques, puis choisir la solution qui minimise le nombre d'éléments en mouvement.

Élément	Solution 1	Solution 2	Solution 3
Moteur	Fixe	Fixe	Mobile
Chariot	Mobile	Mobile	Mobile
Rail de guidage	Fixe	Fixe	Fixe
Transmission	Mobile	Mobile	Mobile
Câbles électriques	Mobiles	Fixes	Mobiles

Les symboles de fixation des schémas indiquent que les moteurs et les rails des solutions 1 et 2 sont immobiles. Le chariot se déplace dans chaque architecture et entraîne la transmission. Dans la solution 3, le moteur est porté par l'ensemble mobile, ce qui implique aussi des câbles mobiles. La solution 2 limite donc le nombre d'éléments en mouvement, en maintenant fixes le moteur, le rail et les câbles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Solution retenue : 2. Seuls le chariot et la transmission sont mobiles; moteur, rail et câbles restent fixes.

Problème technique 2, objectif 1

Question 2. À partir de la force de maintien donnée et de la relation constructeur, déterminer en mm² la surface nécessaire d'une ventouse pour extraire verticalement le carton, en utilisant le coefficient de sécurité, le niveau de vide, la pression atmosphérique et le nombre de ventouses indiqués.

La manipulation étant verticale, le coefficient de sécurité vaut 4. La force de 22 N est répartie entre les 4 ventouses. En isolant la surface dans la relation constructeur et en convertissant les mètres carrés en millimètres carrés :

$S = \frac{F\,s}{\%vide\;p_{atm}\;n} = \frac{22\times4}{0{,}4\times101300\times4} = 0,00054294\ m^2.$

Donc $S = 0,00054294 \times 10^6 = 542,94\ mm^2$ par ventouse. Il s'agit de la surface utile minimale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface utile minimale : 542,94 mm² par ventouse, soit environ 543 mm².

Question 3. Déduire de la surface nécessaire calculée la valeur minimale du diamètre d'une ventouse.

La surface utile est assimilée à celle d'un disque. On utilise donc $S = \frac{\pi d^2}{4}$, puis on isole le diamètre : $d = \sqrt{\frac{4S}{\pi}}$.

Avec la surface calculée à la question précédente, $d = \sqrt{\frac{4 \times 542{,}94}{\pi}} \approx 26{,}3\ mm$. Le diamètre catalogue doit être au moins égal à ce seuil. Pour le choix définitif, il faut également vérifier la force utile indiquée par le constructeur pour le vide spécifié.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Diamètre minimal calculé : environ 26,3 mm. Le diamètre standard choisi doit être supérieur ou égal à cette valeur.

Question 4. Choisir un diamètre standard de ventouse compatible avec le besoin et donner la référence constructeur correspondante à partir du dossier ressources.

Le diamètre nominal standard immédiatement supérieur à 26,3 mm est 30 mm. Toutefois, le tableau constructeur donne pour la VPG 30 une force verticale de 11,4 N à 90 % de vide, coefficient de sécurité inclus. À 40 % de vide, cette force est réduite à environ $11{,}4 \times 40/90 = 5{,}07\ N$ par ventouse, soit moins que les 5,5 N nécessaires par ventouse. La VPG 30 est donc insuffisante. La VPG 35 fournit 16,5 N à 90 %, soit environ 7,33 N à 40 %, et existe en nitrile NBR.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ventouse adaptée : COVAL VPG 35 NBR. À 40 % de vide, sa force verticale dépasse le besoin de 5,5 N par ventouse.

Problème technique 2, objectif 2

Question 5. Déterminer la référence complète de la pompe à vide GEM répondant aux contraintes données : niveau de vide, maintien en cas de coupure électrique, consommation maximale, soufflage commandé et vacuostat électronique à affichage. Justifier le choix et détailler la démarche à partir du dossier ressources.

Le carton étant poreux, le guide recommande un vide maximal de 60 %, code 60. À 40 % de vide, la buse de 1,5 mm consomme 97 Nl/min, sous la limite de 100 Nl/min. Le maintien lors d'une coupure électrique impose une électrovanne normalement ouverte, code V. Le soufflage commandé nécessite deux signaux et correspond également au module V. Enfin, le vacuostat électronique à affichage, avec deux sorties sur connecteur M8, porte le code VA. Ces options composent la référence GEM60X15VVA.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Référence complète : GEM60X15VVA, avec vide maximal 60 %, buse de 1,5 mm, électrovanne normalement ouverte, soufflage commandé et vacuostat électronique à affichage.

2. Efforts de fermeture des rabats et choix de l’axe Lexium CAS

Un carton contenant douze boîtes est poussé vers le poste où ses grands rabats sont fermés simultanément. Il faut déterminer les actions mécaniques sur le carton, exploiter une simulation statique pour obtenir le moment dans la liaison glissière, puis rechercher un axe Lexium CAS compatible avec les résultats et la course minimale.

Objectif 1

Question 6. Isoler le sous-ensemble constitué du carton et des douze boîtes, appliquer le principe fondamental de la statique en se limitant au théorème de la résultante statique, puis écrire les équations obtenues.

On isole *S1* et on applique le théorème de la résultante statique. Les forces sont l’action en A suivant +x, l’action en B de 50 N suivant -x, le poids de 7,5 N suivant -y et l’action en C. Avec le frottement en C, sa composante horizontale vaut $C_x = -0{,}4C_y$. La symétrie impose une résultante nulle suivant z. Les projections donnent :

$\sum F_x = 0 : A - 50 - 0{,}4C_y = 0$; $\sum F_y = 0 : C_y - 7{,}5 = 0$; $\sum F_z = 0$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $A - 50 - 0{,}4C_y = 0$, $C_y - 7{,}5 = 0$, $\sum F_z = 0$.

Question 7. À partir des équations statiques et des données de modélisation, déterminer les actions mécaniques appliquées au sous-ensemble en A et en C.

L’équilibre suivant y donne $C_y = 7{,}5$ N. La relation de frottement impose alors $C_x = -0{,}4 \times 7{,}5 = -3$ N. La composante horizontale de l’équilibre conduit à $A = 50 + 3 = 53$ N, dirigée suivant +x. Les actions, exprimées dans le repère (x, y, z), sont :

Point	Composantes de l’action (N)	Norme
A	(53 ; 0 ; 0)	53
C	(-3 ; 7,5 ; 0)	8,08

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\vec{A} = (53; 0; 0)$ N ; $\vec{C} = (-3; 7{,}5; 0)$ N, de norme $8{,}08$ N.

Objectif 2

Question 8. À partir des résultats de la simulation informatique du sous-ensemble isolé, donner la valeur du moment dans la liaison glissière.

Dans la simulation, l’action de la liaison en D présente un moment de composantes $(0; 0; 21139)$ N·mm. Le moment recherché est donc positif autour de l’axe z. La figure de simulation exprime les moments en N·mm : la conversion en unités SI s’effectue en divisant par 1000. Cette valeur sera ensuite comparée à la capacité en moment M_z de l’axe choisi.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$M_z = 21139$ N·mm, soit $21{,}139$ N·m.

Question 9. Dans le dossier ressources, rechercher une référence d'axe Lexium CAS compatible avec les résultats précédents et la course minimale de 350 mm, en tenant compte de la disposition de l'axe représentée.

La figure 9 place l'axe CAS verticalement. Dans la convention d'axes du catalogue, l'effort vertical est donc $F_x = 67$ N et l'effort horizontal est $F_y = 55$ N. Le moment à vérifier est $M_z = 21{,}139$ N·m. Les capacités et la course maximale du CAS 33BC sont :

Critère	Besoin	CAS 33BC
F_x	67 N	535 N
F_y	55 N	460 N
M_z	21,139 N·m	39 N·m
Course	au moins 350 mm	400 mm

Le CAS 33BC satisfait les trois sollicitations et la course minimale demandée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Référence retenue : Lexium CAS 33BC, course maximale 400 mm ; capacités $F_x = 535$ N, $F_y = 460$ N et $M_z = 39$ N·m.

3. Validation du moteur de l’axe horizontal Lexium MAX H

La cadence de production augmente et le temps de cycle de fabrication d’un carton de douze boîtes passe de douze à dix secondes. La réduction doit être obtenue sur la phase de retour à vide de l’axe horizontal, puis les performances cinématiques du moteur BSH et la compatibilité du codeur avec la répétabilité demandée doivent être vérifiées.

Question 10. À partir des chronogrammes de la phase 5 et des données du nouveau cycle, déterminer la vitesse souhaitée du chariot à l’instant t1.

Le retour parcourt la même course dans les deux cycles : les aires sous les chronogrammes sont donc égales. Pour le cycle initial, l’aire vaut $0,35 \times (3,5 - 0,1) = 1,19$ m. Pour le cycle demandé, la phase 5 dure 1,5 s et les deux rampes durent 0,1 s chacune : $V \times (1,5 - 0,1) = 1,19$. Le mouvement étant un retour, la vitesse est négative sur le chronogramme ; la valeur demandée est sa vitesse en valeur absolue.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $V = 0,85\ \mathrm{m/s}$, soit $-0,85\ \mathrm{m/s}$ dans le sens du retour.

Question 11. Calculer la vitesse angulaire du moteur correspondant à la vitesse souhaitée du chariot, en utilisant les caractéristiques de transmission fournies.

L’avance de la courroie est de 0,155 m par tour de poulie. Le rapport du réducteur est $k = 8$, soit huit tours moteur par tour de poulie. La vitesse du moteur s’obtient donc en convertissant la vitesse linéaire en tours de poulie par seconde, puis en radians par seconde :

$$\omega_m = \frac{0,85}{0,155} \times 2\pi \times 8 \approx 275,65\ \mathrm{rad/s}.$$

La conversion en tours par minute donne environ 2 632 tr/min.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $\omega_m \approx 275,65\ \mathrm{rad/s}$, soit environ $2\,632\ \mathrm{tr/min}$.

Question 12. À partir du critère de vitesse et du document ressources, vérifier que la vitesse nominale du servomoteur BSH 0552P convient.

Le tableau constructeur indique une vitesse nominale de 3 000 tr/min pour le BSH 0552P. La vitesse nécessaire, déterminée à la question précédente, est d’environ 2 632 tr/min. Le contrôle porte ici sur le critère de vitesse : la vitesse requise doit rester inférieure à la vitesse nominale.

- Vitesse requise : environ 2 632 tr/min.
- Vitesse nominale : 3 000 tr/min.

La marge disponible est d’environ 368 tr/min ; le moteur convient selon ce critère.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le BSH 0552P convient : 2 632 tr/min requis, pour 3 000 tr/min nominaux.

Question 13. Déterminer la résolution de l'axe, puis vérifier si le codeur intégré permet de respecter la répétabilité de positionnement demandée.

Grandeur	Calcul	Résultat
Avance par tour moteur	155 ÷ 8	19,375 mm
Résolution avec 4 096 points/tour	19,375 ÷ 4 096	0,00473 mm/point
Répétabilité exigée	± 0,05 mm	Compatible

Un point codeur correspond à environ 0,00473 mm de déplacement, valeur nettement inférieure à la répétabilité demandée de 0,05 mm. La résolution de l'axe permet donc de satisfaire cette exigence.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résolution : 0,00473 mm/point. Le codeur est compatible avec la répétabilité de ±0,05 mm.

4. Blocage, durée de vie et maintenance de l’unité verticale

L’unité verticale doit être immobilisée lors d’une coupure d’alimentation, ce qui nécessite une motorisation équipée d’un frein de parking et l’adaptation du schéma électrique. L’étude porte également sur la fréquence des courses, la distance annuelle parcourue par l’axe linéaire CAS 33, sa durée de vie théorique et le besoin de maintenance.

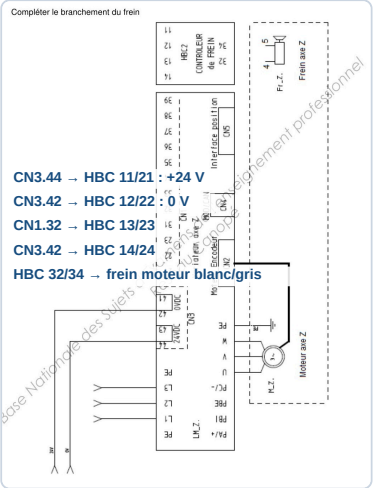
Problème technique 5

Question 14. Compléter le schéma électrique du document réponses en intégrant la gestion du frein de parking, en s’appuyant sur le document ressources consacré au branchement du frein.

1. Alimenter le HBC : CN3.44 vers 11/21 (+24 V), CN3.42 vers 12/22 (0 V).
2. Commander le frein : CN1.32 vers 13/23 (+RELEASE_BRAKE) et CN3.42 vers 14/24 (-RELEASE_BRAKE).
3. Raccorder les sorties 32 (+BRAKE_OUT) et 34 (-BRAKE_OUT) aux conducteurs blanc et gris du frein moteur.

Placer le HBC à droite de l’appareil, isoler les conducteurs inutilisés et maintenir une séparation galvanique sûre entre l’alimentation du frein et le circuit TBTP.

Repères de raccordement du frein



✓ RÉPONSE À RETENIR

CN3.44 → 11/21 ; CN3.42 → 12/22 et 14/24 ; CN1.32 → 13/23 ; sorties 32/34 vers les fils blanc/gris du frein.

Problème technique 6

Question 15. À partir du cycle de l’axe vertical Lexium CAS 33, déterminer son nombre de courses par minute sachant que douze boîtes, réparties en trois rangées de quatre, sont introduites dans chaque carton.

Chaque cycle produit un carton contenant 12 boîtes. Le cycle global dure 12 s et l’axe vertical effectue deux courses par cycle : la montée de phase 4 et la descente de phase 6. Le nombre de cartons par minute est donc celui des cycles par minute, puis chaque cycle est compté deux fois pour obtenir le nombre de courses. Une course désigne ici un déplacement dans un seul sens.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'axe effectue 10 courses/min, soit 5 allers-retours/min.

Question 16. Calculer la distance annuelle, en kilomètres, parcourue par l'axe vertical Lexium CAS 33 à partir des données de course et de durée de travail.

Donnée	Calcul	Résultat
Temps de travail annuel	7 × 2 × 5 × 50	3 500 h
Cartons par an	3 500 × 3 600 ÷ 12	1 050 000
Distance par carton	2 × 0,250	0,500 m

À une boîte par seconde, 12 boîtes sont produites en 12 s, soit un carton par cycle. L'axe parcourt la course réelle de 250 mm à la montée et à la descente par carton. La distance annuelle correspond donc au nombre annuel de cartons multiplié par 0,500 m, puis converti en kilomètres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Distance annuelle parcourue : 525 km.

Question 17. À partir de la documentation technique du dossier ressources, donner la durée de vie théorique de l'axe vertical Lexium CAS 33.

Dans le tableau des caractéristiques mécaniques du Lexium CAS 3, la ligne « Durée de vie » indique 15 000 km. Cette valeur est donnée pour les axes de la gamme présentée et s'applique donc au CAS 33 utilisé dans l'étude. Il s'agit d'une distance théorique parcourue par l'axe, à comparer à la distance annuelle calculée pour déterminer si la durée de vie souhaitée est compatible avec le fonctionnement prévu.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée de vie théorique du Lexium CAS 33 : 15 000 km.

Question 18. Conclure, en comparant la durée de vie souhaitée et les données de fonctionnement, sur la nécessité d'une intervention du service maintenance pour l'unité verticale.

La distance parcourue en cinq ans est de 2 625 km, à comparer aux 15 000 km de durée de vie théorique. Au rythme annuel calculé, l'axe atteindrait cette limite après environ 28,6 ans. Le besoin de cinq ans est donc inférieur à la durée de vie théorique : aucun remplacement de l'axe n'est à prévoir pendant cette période selon ce critère. La maintenance peut planifier une surveillance de son état de fonctionnement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aucun remplacement prévu en cinq ans : 2 625 km parcourus, pour une durée de vie théorique de 15 000 km.

5. Énergie de freinage de l’axe vertical Lexium 05

Le mouvement vertical est entraîné par un servomoteur BSH, un réducteur, une transmission par poulies et courroie et un guidage linéaire avec une masse déplacée. L’épreuve demande de calculer l’énergie dissipée au freinage, puis de vérifier à l’aide de la procédure et du tableau constructeur si la résistance interne du variateur suffit.

Question 19. Calculer l’énergie de freinage à dissiper à partir de l’inertie équivalente et de la relation fournie par le constructeur.

La relation constructeur est $W_B = ½\ J_{éq}(2\pi N/60)^2$. Avec $J_{éq} = 7,638 \times 10^{-5}\ kg·m^2$ et $N = 1\ 548\ tr/min$, on obtient $\omega = 2\pi \times 1\ 548/60 \approx 162,11\ rad/s$. Donc $W_B = ½ \times 7,638 \times 10^{-5} \times 162,11^2 \approx 1,004\ J$. Une joule équivaut à un watt-seconde.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie à dissiper : **$W_B \approx 1,004$ J**, soit 1,004 Ws.

Question 20. En utilisant les caractéristiques des résistances de freinage D14N4 et la procédure de détermination par organigramme, vérifier si la résistance interne suffit à dissiper l’énergie calculée et justifier la réponse.

Pour le variateur LXM05 D14N4, le tableau indique une énergie consommable par les condensateurs de 26,0 Ws. La note précise qu’elle est de 6,0 Ws à 480 V. Même dans ce cas, la capacité des condensateurs dépasse l’énergie calculée à la question 19. D’après l’organigramme, ils absorbent donc toute l’énergie de freinage : la résistance interne n’a pas à dissiper cette énergie, et aucune résistance externe n’est requise.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La capacité minimale indiquée est de 6,0 Ws, supérieure à 1,004 Ws : aucune résistance externe n’est nécessaire.

6. Maintien du carton et conception de la liaison L1

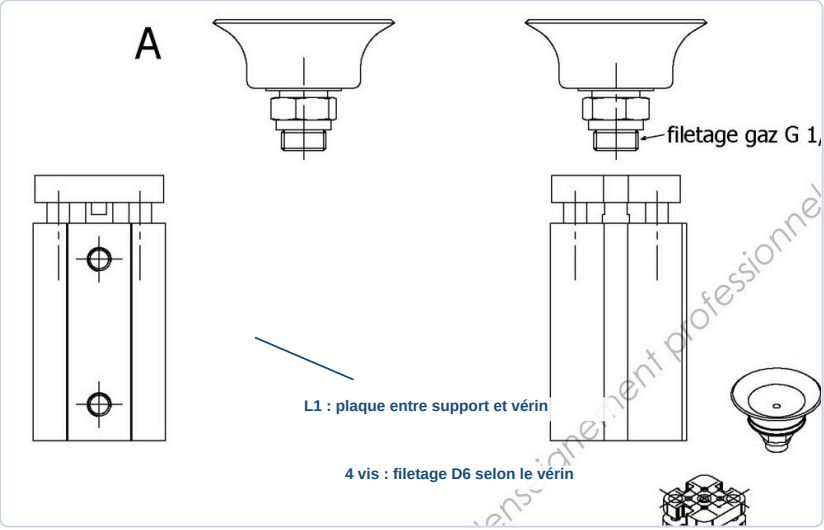
L'élargissement du bâti impose de modifier l'implantation de quatre ventouses qui maintiennent le carton pendant le transfert des boîtes. Le travail consiste à représenter la pièce de liaison L1 entre une ventouse et la tige d'un vérin anti-rotation, puis à la définir en perspective avec ses cotes fonctionnelles.

A, fixation de la ventouse

Question 21. Sur le document réponses à l'échelle 1:1, représenter et créer en vue de face A et en vue de gauche la pièce de liaison L1 entre la tige du vérin anti-rotation et la ventouse. Ne représenter qu'une vis, mais indiquer le nombre et la désignation des vis à prévoir.

L1 s'intercale entre la face du vérin anti-rotation et le support de ventouse. En vues de face A et de gauche, représenter la plaque et ses quatre points de fixation, alignés sur les taraudages de la face du vérin. Leur filetage est la cote D6 du tableau, donc il dépend du diamètre du vérin retenu. Le raccordement de la ventouse utilise le filetage G 1/8 indiqué sur le dessin. Indiquer quatre vis compatibles avec D6, sans assimiler D6 à un diamètre universel.

Fixation de L1 dans les vues du document réponse



✓ RÉPONSE À RETENIR

L1 : plaque adaptatrice, 4 vis au filetage D6 correspondant au vérin et raccordement de la ventouse en G 1/8.

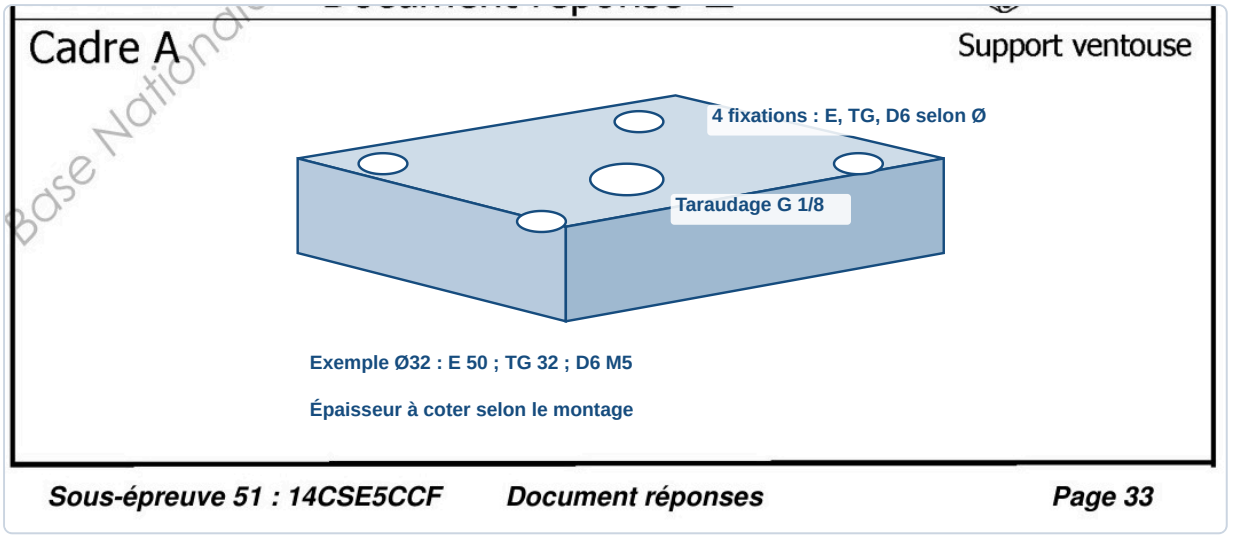
B, définition de la pièce L1

Question 22. Dans le cadre A du document réponses 2, dessiner à main levée la pièce de liaison L1 en perspective et inscrire les cotes fonctionnelles nécessaires à la liaison avec la tige du vérin et la ventouse.

Dans le cadre A, dessiner en perspective une plaque percée pour les quatre fixations de la face du vérin et munie du raccordement de la ventouse. Coter le contour et l'entraxe selon la ligne correspondant au diamètre retenu dans le tableau ADVUL : E donne le contour et TG l'entraxe, tandis que D6 définit le filetage des fixations. Coter

aussi le taraudage G 1/8 et l'épaisseur nécessaire au montage. À titre d'exemple, pour un vérin de Ø32 mm : E = 50 mm, TG = 32 mm et D6 = M5.

Perspective cotée de principe de L1 dans le cadre A



✓ RÉPONSE À RETENIR

L1 : plaque à 4 fixations cotées selon le vérin, avec taraudage G 1/8. Exemple Ø32 : E 50 mm, TG 32 mm, D6 M5.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2014)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E5, sous-épreuve E51 de BTS Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques, session 2014, code 14CSE5CCF, d'une durée de 4 h et de coefficient 3. Le sujet étudie une encartonneuse de boîtes : extraction et maintien des cartons, fermeture des rabats, axes motorisés, freinage et conception d'une liaison. Il évalue le dimensionnement, le choix de composants, la statique, les performances et la définition mécanique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une prise verticale par le vide, la surface dépend de F, du coefficient de sécurité, du niveau de vide, de la pression atmosphérique et du nombre de ventouses.
- En statique, isoler le système et projeter la résultante des actions extérieures sur les axes du repère pour établir les équations d'équilibre.
- La relation de transmission permet de relier vitesse de translation du chariot, vitesse angulaire du moteur, rapport du réducteur et avance de la courroie.
- L'énergie de freinage se calcule avec $WB = 1/2 \times Jéq \times (2\pi \times N / 60)^2$, puis se compare aux capacités indiquées par le constructeur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Reprendre les unités du système international dans les calculs et convertir les surfaces, longueurs, vitesses et inerties avant application des formules.
- Distinguer la vitesse moteur de la vitesse après réducteur et vérifier le rapport de transmission dans le sens défini par le sujet.
- Pour les choix de composants, confronter chaque caractéristique aux exigences et justifier la référence complète avec le catalogue adapté.
- Pour le dessin de liaison, respecter les vues demandées, les cotes fonctionnelles, l'échelle indiquée et la désignation de la visserie.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la surface minimale d'une ventouse pour une prise verticale ?

Partir de la relation de maintien fournie, puis isoler la surface S. Utiliser le coefficient de sécurité correspondant à une manipulation verticale, le niveau de vide imposé, la pression atmosphérique donnée et le nombre de ventouses retenu.

Q : Comment exploiter les résultats de simulation statique pour choisir l'axe CAS ?

Lire dans la simulation la composante de moment demandée dans la liaison glissière, puis la confronter aux caractéristiques mécaniques du catalogue. Vérifier aussi la course minimale, la configuration de l'axe et les autres efforts applicables.

Q : Comment gérer le temps sur cette épreuve de quatre heures ?

Le sujet comprend vingt-deux questions réparties entre calculs, choix de composants, lecture de documents et dessin. Repérer d'abord les données et ressources utiles, avancer méthodiquement, puis réserver du temps aux vérifications et aux documents réponses.

Q : Qu'attend le jury pour les choix techniques et les dessins ?

Les choix doivent être justifiés par les contraintes du sujet et les données constructeur, sans se limiter à une référence isolée. Les schémas et dessins doivent respecter les vues, l'échelle, les liaisons et les cotes fonctionnelles demandées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btscrsa.fr/assets/annales/bts-crsa/E5.1 - Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle/2014/BTS CRSA - E5.1 - Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle - Session 2014 - 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.