

BTS

CONCEPTION ET RÉALISATION DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES

E51
Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle
2022

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

Durée : 4 h 00

Coefficient : 3

**Ce document comporte 9 pages, numérotées de 1/9 à 9/9.
Dès que ce document vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	Page 1/9

Partie 1 :




Choix de la pince de préhension du robot 6 axes :

Question 1

(Sur document réponses 1)

C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.

Dimensionnement ou vérification de composants




Type de pince	Pince angulaire MHC2 à 2 doigts 	Pince parallèle MHZ2 à 2 doigts 	Pince 3 doigts MHS3 
Intensité de la force de prise calculée en N	$* F = \frac{m \cdot g}{2 \cdot \mu} \cdot a \cdot s$ $F = \frac{0,05 \times 9,8}{2 \times 0,1} \times 4 \times 2,5 = 24,5 \text{ N}$		$* F = \frac{m \cdot g}{3 \cdot \mu} \cdot a \cdot s$ $F = \frac{0,05 \times 9,8}{3 \times 0,1} \times 4 \times 2,5$ $F = 16,3 \text{ N}$

Question 2

(Sur document réponses 1)

C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.




Choix des composants standards de la chaîne fonctionnelle complète

Type de pince	Pince angulaire MHC2 à 2 doigts 	Pince parallèle MHZ2 à 2 doigts 	Pince 3 doigts MHS3 
Référence du modèle retenu	MHC2-20D	MHZ2-16D	MHS3-25D
Force de prise du modèle retenu en N	25 N	40 N	20 N sous 0,3 MPa 28 N sous 0,4 MPa
Régulateur de pression	<input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON	<input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Coût total	284 €	390 €	592+35 = 627 €

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques	Éléments de correction	
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h
			Page 2/9

Question 3 :*(Sur document réponses 1)***C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.**

Choix des composants standards de la chaîne fonctionnelle complète

Type de pince	Pince angulaire MHC2 à 2 doigts 	Pince parallèle MHZ2 à 2 doigts 	Pince 3 doigts MHS3 
Répétitivité conforme	<input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON	<input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Référence de la pince retenue	MHZ2-16D		

Question 4 :*(Sur feuille de copie)***C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.**

Dimensionnement ou vérification de composants

Fléchissement de l'insert = - Rmt + RMa + défaut d'alignement
= - 4,02 + 4 + 0,06

Fléchissement de l'insert = 0,04 mm

Question 5 :*(Sur feuille de copie)***C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.**

Dimensionnement ou vérification de composants

Détermination de l'intensité de la force \vec{F}_c

$$\Sigma M_B \vec{F}_{ext} = 0$$

$$M_B \vec{F}_c + M_B \vec{A}_{1 \rightarrow 3} + M_B \vec{B}_{2 \rightarrow 3} = 0$$

$$M_B \vec{F}_c - 20 \times 40 + 0 = 0$$

$$M_B \vec{F}_c = 800 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_B \vec{F}_c = 108 \times \|\vec{F}_c\| = 800$$

$$\|\vec{F}_c\| = 7,4 \text{ N}$$

Détermination de l'intensité de la force $\vec{B}_{2 \rightarrow 3}$

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$$

$$\vec{F}_c + \vec{A}_{1 \rightarrow 3} + \vec{B}_{2 \rightarrow 3} = \vec{0}$$

En projection sur l'axe y :

$$-7,4 + 40 + B_{2 \rightarrow 3} = 0$$

$$B_{2 \rightarrow 3} = 32,6 \text{ N}$$

$$\|\vec{B}_{2 \rightarrow 3}\| = 32,6 \text{ N}$$

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	Page 3/9

Question 6 :
(Sur feuille de copie)

C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.
Dimensionnement ou vérification de composants

Le défaut d'alignement maximal (0,06 mm) induit un fléchissement de l'insert de 0,04 mm. Hors pour une flèche de 0,04 mm, l'intensité de la force \vec{F}_c est inférieure à 7,4 N.

La condition de non-ouverture de la pince est donc respectée.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques		Éléments de correction	
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	Page 4/9

Partie 2 :

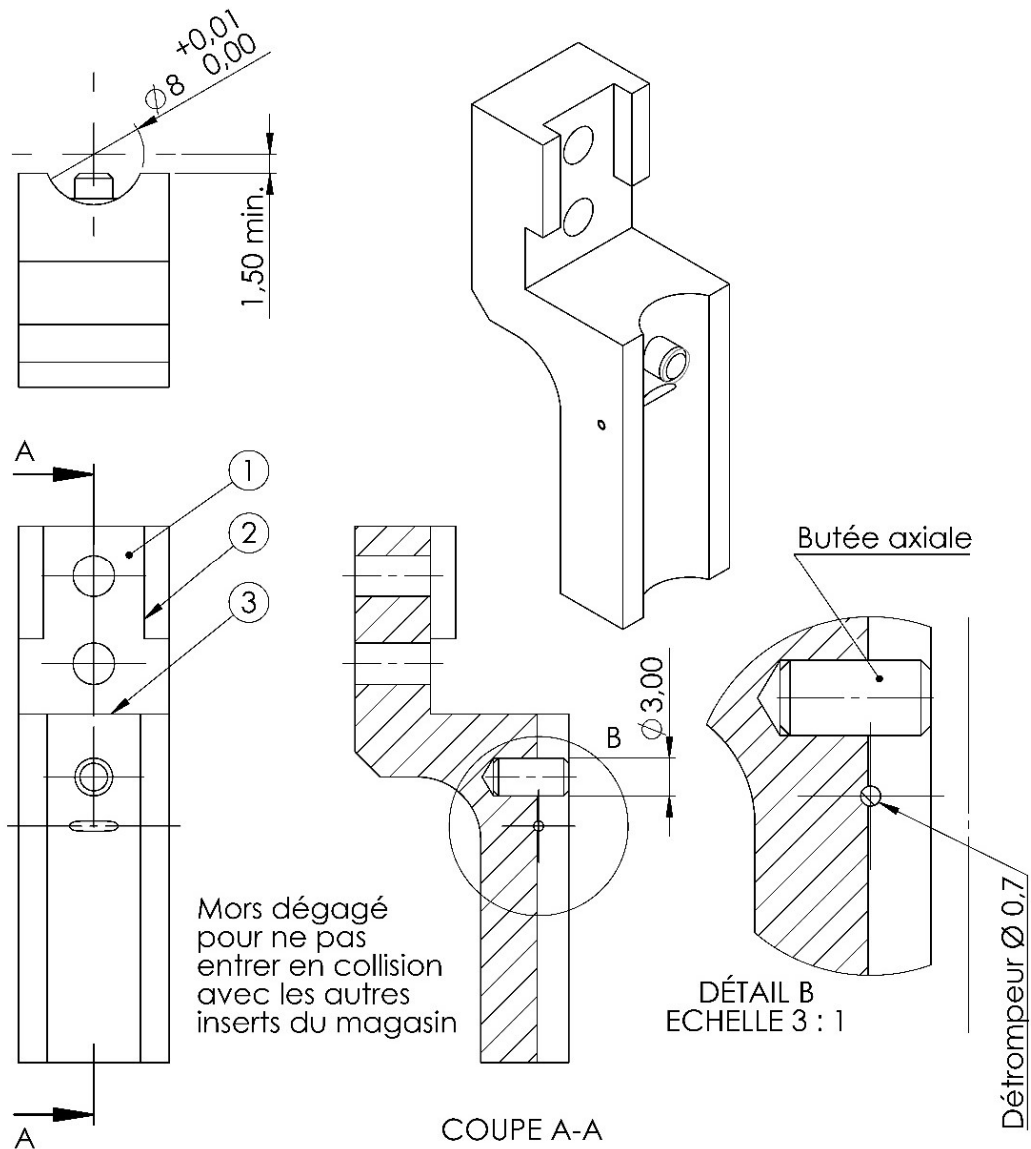
Définition des mors de la pince :

Question 7

(Sur document réponses 2)

C13 Définir la chaîne fonctionnelle et son comportement, vérifier par simulation ses performances.

Élaboration d'un dessin ou d'un croquis d'intention



La mise en position entre le doigt et le mors est assurée par :

- un appui plan sur la surface 1 ;
- une liaison linéaire rectiligne sur la surface 2 ;
- une liaison ponctuelle sur la surface 3.

Le maintien en position est assuré par 2 vis CFc M3-12.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques		Éléments de correction	
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	Page 5/9

Le centrage long entre le mors et l'insert est assuré par une surface de forme concave de diamètre $8 + 0,01 / 0$.

Un axe de diamètre 3 mm constitue la butée axiale.

Le détrompeur est un axe de diamètre 0,7 mm facilement remplaçable dès que celui-ci est endommagé.

Remarque : lors de la fabrication du mors, le trou de diamètre 0,7 mm doit être usiné avant la forme concave de diamètre 8 mm.

Partie 3 :

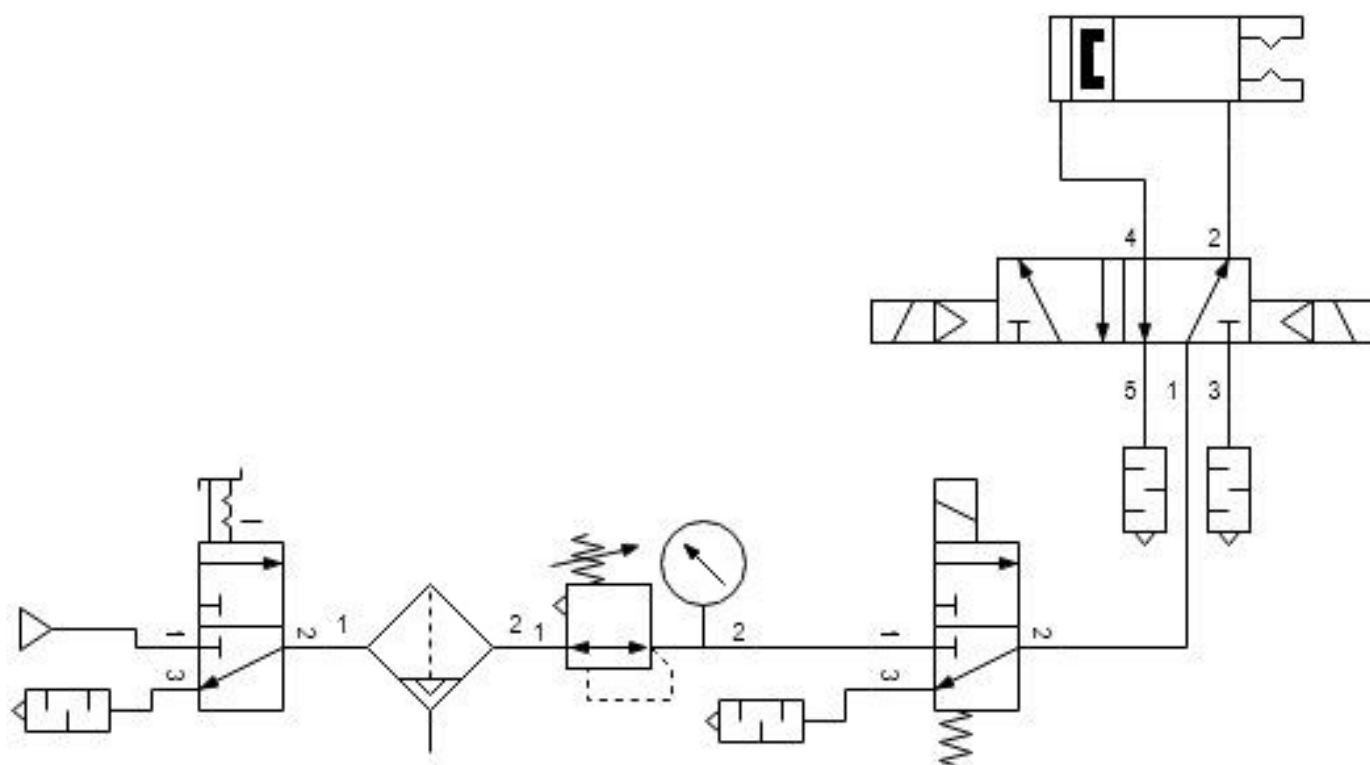
Schémas de câblage :

Question 8

(Sur document réponses 3)

C13 Définir la chaîne fonctionnelle et son comportement, vérifier par simulation ses performances.

Élaboration, modification d'un schéma de câblage

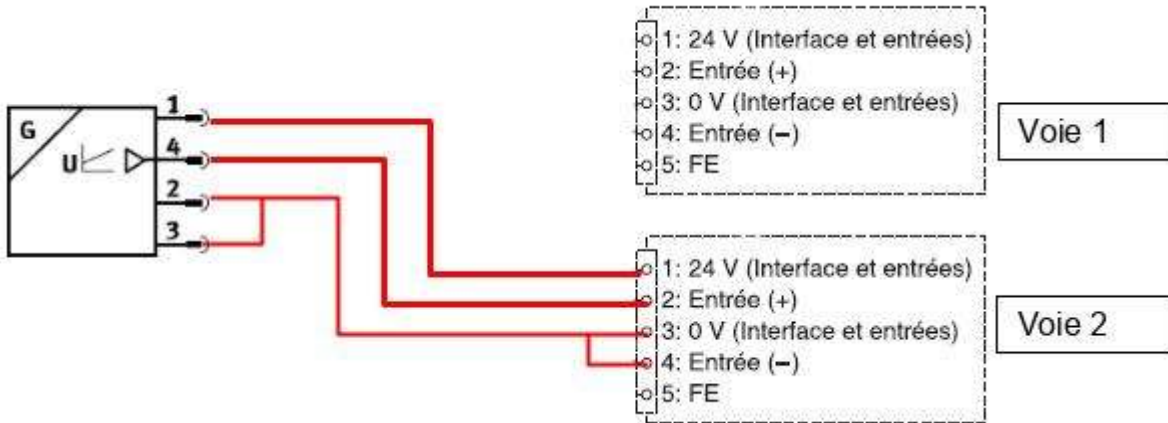


2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	Page 6/9

Question 9 :
(Sur document réponses 3)

C13 Définir la chaîne fonctionnelle et son comportement, vérifier par simulation ses performances.

Élaboration, modification d'un schéma de câblage



Partie 4

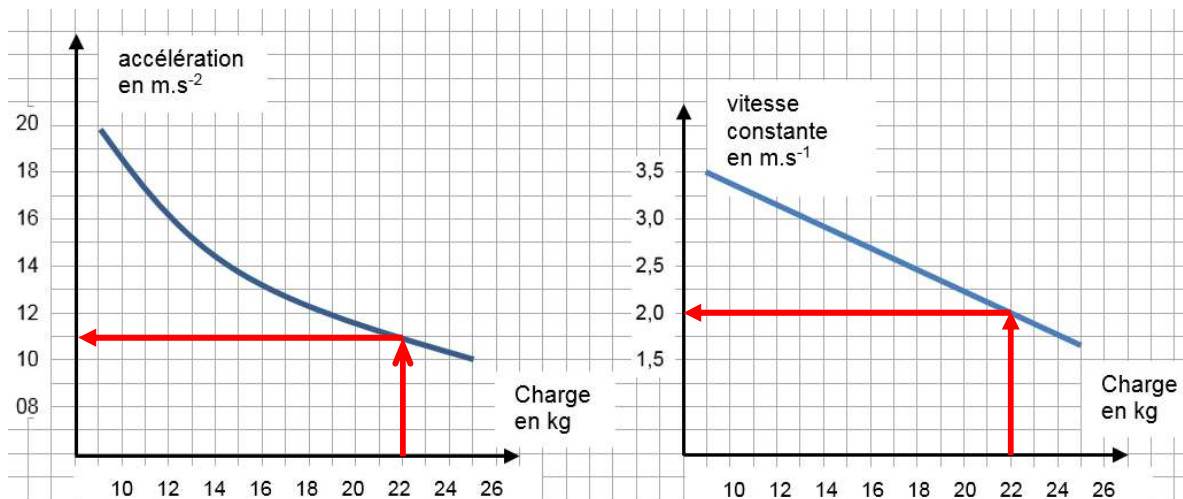
Passage à une production de 4 inserts simultanés

Question 10 :
(Sur document réponses 4)

C13 Définir la chaîne fonctionnelle et son comportement, vérifier par simulation ses performances.

Détermination ou vérification dynamique d'un constituant

Graphes charge/accélération/vitesse suivant l'axe vertical :



Pour une charge de 22 kg
 $a = 11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
 $V_c = 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	Page 7/9

Question 11 :
(Sur feuille de copie)

C13 Définir la chaîne fonctionnelle et son comportement, vérifier par simulation ses performances.

Détermination ou vérification dynamique d'un constituant

Durée de l'accélération et de la décélération : $t_a = t_d = \frac{V}{a} = \frac{2}{11} = 0,18\text{s}$

Distance parcourue durant l'accélération et la décélération : $d_a = d_d = \frac{1}{2} \times a \times t^2$

$$d_a = d_d = \frac{1}{2} \times 11 \times 0,18^2 = 0,18 \text{ m}$$

Distance parcourue durant le déplacement à vitesse constante :

$$d_c = d_t - d_a - d_d = 1,10 - 0,18 - 0,18 = 0,74 \text{ m}$$

Durée du déplacement à vitesse constante :

$$t_c = \frac{d_c}{v} = \frac{0,74}{2} = 0,37 \text{ s}$$

Durée totale du déplacement :

$$t_t = t_a + t_c + t_d = 0,18 + 0,37 + 0,18 = 0,73 \text{ s}$$

Le temps de déplacement vertical est inférieur au 1 s maximum imposée.

Partie 5 :

Étude de la glissière des tiroirs des magasins :

Question 12
(Sur feuille de copie)

C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.

Dimensionnement ou vérification de composants

Longueurs profilés : $2 \times 550 + 2 \times (305 - 90) + 550 - 90 = 1\,990 \text{ mm}$



Masse profilés = $1,990 \times 2 = 3,98 \text{ kg}$

Masse supportée par les glissières : $25 + 3,98 = 28,98 \text{ kg} \approx 29 \text{ kg}$

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	Page 8/9

Question 13 :*(Sur document réponses 4)***C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.**

Dimensionnement ou vérification de composants

	L	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
	D	215	270	310	365	420	460	515	570	610	665
	Charge* (Kg)	55	70	80	78	76	75	74	72	70	66
	Flèche (mm)	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9
	Charge* (Kg)	7	9	12	15	15	15	15	13	11	9
	Flèche (mm)	3	4	5	6	8	11	13	13	12	11

Question 14*(Sur feuille de copie)***C12 Dimensionner et choisir les constituants d'une chaîne fonctionnelle.**

Dimensionnement ou vérification de composants

$$\text{Coefficient de sécurité} = \frac{\text{Charge supportée}}{\text{Masse supportée par les glissières}} = \frac{74}{29} = 2,55$$

2,55 > 2 donc conforme

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
22-CSE5CCF-1C 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	Page 9/9