

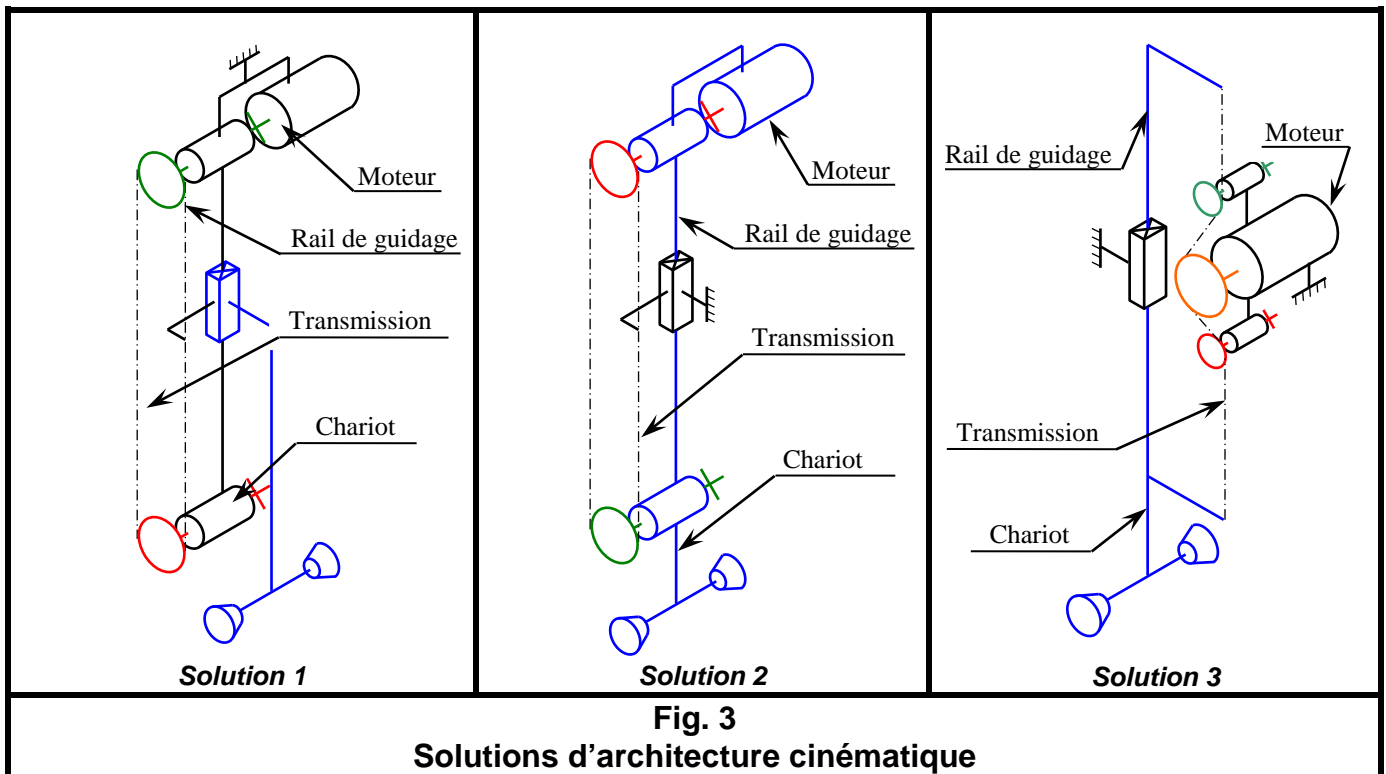
SOUS-EPREUVE E51

ETUDE DU POSTE D'EXTRACTION ET FORMAGE DES CARTONS

Corrigé

I – Etude du sous-ensemble « Extraction des cartons ».

PROBLEME TECHNIQUE 1 : Choix d'un Schéma cinématique.



Question 1 :

- Tableau, pour chacune des solutions ci-dessus, des éléments déplacés parmi le moteur, le chariot, le rail de guidage, la transmission et les câbles électriques.

SOLUTION	1	2	3
Moteur		x	
Chariot	x	x	x
Rail de guidage		x	x
Transmission	x	x	x
Câbles électriques		x	

x = en mouvement

- Choix d'une solution qui permet d'avoir le minimum d'éléments en mouvement : **C'est la solution 1.**

PROBLEME TECHNIQUE 2 : Choix des composants standards de la chaîne fonctionnelle complète

Objectif 1 : Déterminer les caractéristiques des ventouses du poste d'extraction des cartons.

Question 2 : Surface nécessaire en mm² d'une ventouse.

$$S = \frac{s \cdot F}{\%_{\text{vide}} \cdot p_{\text{atm}} \cdot \eta} \quad S = 543 \text{ mm}^2$$

Question 3 : Valeur minimale du diamètre d'une ventouse.

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad \text{d'où : } D = 26,3 \text{ mm}$$

Question 4 : Choix d'un diamètre normalisé de ventouse : **D = 30 mm**
Référence constructeur de la ventouse choisie : **VPG 30 NBR**

Objectif 2 : Déterminer les caractéristiques de la pompe à vide correspondante.

Question 5 : Détermination de la référence complète de la pompe à vide GEM en justifiant et détaillant la démarche.

- Le niveau de vide atteint par le venturi sera supposé égale à 40 % : **GEM 60**
- Le maintien du carton est nécessaire en cas de coupure électrique : **NO**
- Consommation maximale : 100 NI/mn : **Ø buse = 1,5 mm, X 15**
- Le soufflage sera commandé : **V**
- Le vacuostat est électronique à affichage : **VA**

Référence complète de la pompe à vide : GEM 60 X 15 V VA

II – Etude du mouvement horizontal.

PROBLEME TECHNIQUE 3 : Dimensionnement de composant en statique.

L'étude consiste à dimensionner l'axe vertical Lexium de type CAS.

Objectif 1 : Déterminer l'effort nécessaire à la fermeture des grands rabats du carton.

Question 6 : Isolement du solide S_1 , BAME appliquées, PFS : TRS seulement. Equations obtenues.

On isole le solide S_1 , il est soumis à l'action des 4 forces en A, B, C et G_1 .

$$\text{TRS : } \overrightarrow{A(1 \rightarrow S_1)} + \overrightarrow{B(2 \rightarrow S_1)} + \overrightarrow{C(3 \rightarrow S_1)} + \overrightarrow{P_1} = \vec{0}$$

$$\text{En projection, on obtient : } \left\| \overrightarrow{A(1 \rightarrow S_1)} \right\| - \left\| \overrightarrow{B(2 \rightarrow S_1)} \right\| - \left\| \overrightarrow{C(3 \rightarrow S_1)} \right\| \sin \varphi = 0 \quad (1)$$
$$\left\| \overrightarrow{C(3 \rightarrow S_1)} \right\| \cos \varphi - \left\| \overrightarrow{P_1} \right\| = 0 \quad (2)$$

Question 7 : Détermination des actions mécaniques de liaison aux points A et C.

$$(2) \left\| \overrightarrow{C(3 \rightarrow S_1)} \right\| = \left\| \overrightarrow{P_1} \right\| / \cos \varphi, \text{ d'où } \left\| \overrightarrow{C(3 \rightarrow S_1)} \right\| = 8,1 \text{ N}$$

$$(1) \left\| \overrightarrow{A(1 \rightarrow S_1)} \right\| = \left\| \overrightarrow{B(2 \rightarrow S_1)} \right\| + \left\| \overrightarrow{C(3 \rightarrow S_1)} \right\| \sin \varphi, \text{ d'où } \left\| \overrightarrow{A(1 \rightarrow S_1)} \right\| = 53 \text{ N}$$

Objectif 2 : Déterminer le couple subi par l'axe Lexium de type CAS lors de la fermeture du carton.

Question 8 : A partir des résultats de la simulation, valeur du moment dans la liaison glissière.

$$\underline{N_{D(0 \rightarrow S_2)} = 21,14 \text{ N.m}}$$

Question 9 :

- Référence d'un axe Lexium CAS compatible avec les données et résultats précédents :

Lexium CAS 33 : $M_y = 34 \text{ N.m} > 21,14 \text{ N.m}$
Course minimale : $350 \text{ mm} < 400 \text{ mm}$

PROBLEME TECHNIQUE 4 : Calcul cinématique en vue de choix de composants

Objectif : Valider le choix du moteur BSH de l'axe numérique horizontal Lexium MAX H.

Question 10 : Détermination à l'instant t_1 la vitesse souhaitée du chariot pour le cycle souhaité

$$a = (V_f - V_i) / (t_f - t_i)$$

$$\text{D'où : } V_f = a \cdot t_f = 5,0,1$$

$$\underline{V = 0,5 \text{ m/s}}$$

Question 11 : Calcul de la vitesse angulaire ω_m

$$V = \omega_r \cdot (d_p/2) \text{ et } k = \omega_m / \omega_r$$

$$\text{D'où : } \omega_m = 2 \cdot k \cdot V / d_p$$

$$\omega_m = 2 \cdot 8 \cdot 0,5 / 0,04934$$

$$\omega_m = \underline{162 \text{ rad/s}}$$

Question 12 : Vérification, à partir du critère de vitesse, que la vitesse nominale du moteur convient.

$$N_m = \underline{1\,548 \text{ tr/min}} (< 9\,000 \text{ donnée constructeur})$$

Question 13 : Résolution correspond à 1 point codeur.

$$\text{Résolution du codeur : } R = 1/4096 \cdot 2\pi = 0,0015 \text{ rad/point}$$

$$\text{Répétabilité : } \theta_m = 2 \cdot k \cdot x / d_p$$

$$\theta_m = 2 \cdot 8 \cdot 0,00005 / 0,04934$$

$$\theta_m = \underline{0,0162 \text{ rad}}$$

Ou :

La courroie avance de 155 mm/ tour. Un tour de poulie correspond à 8 tours codeur donc :

$$155/8 = 19,375 \text{ mm}$$

Résolution du codeur : 4096 points par tour

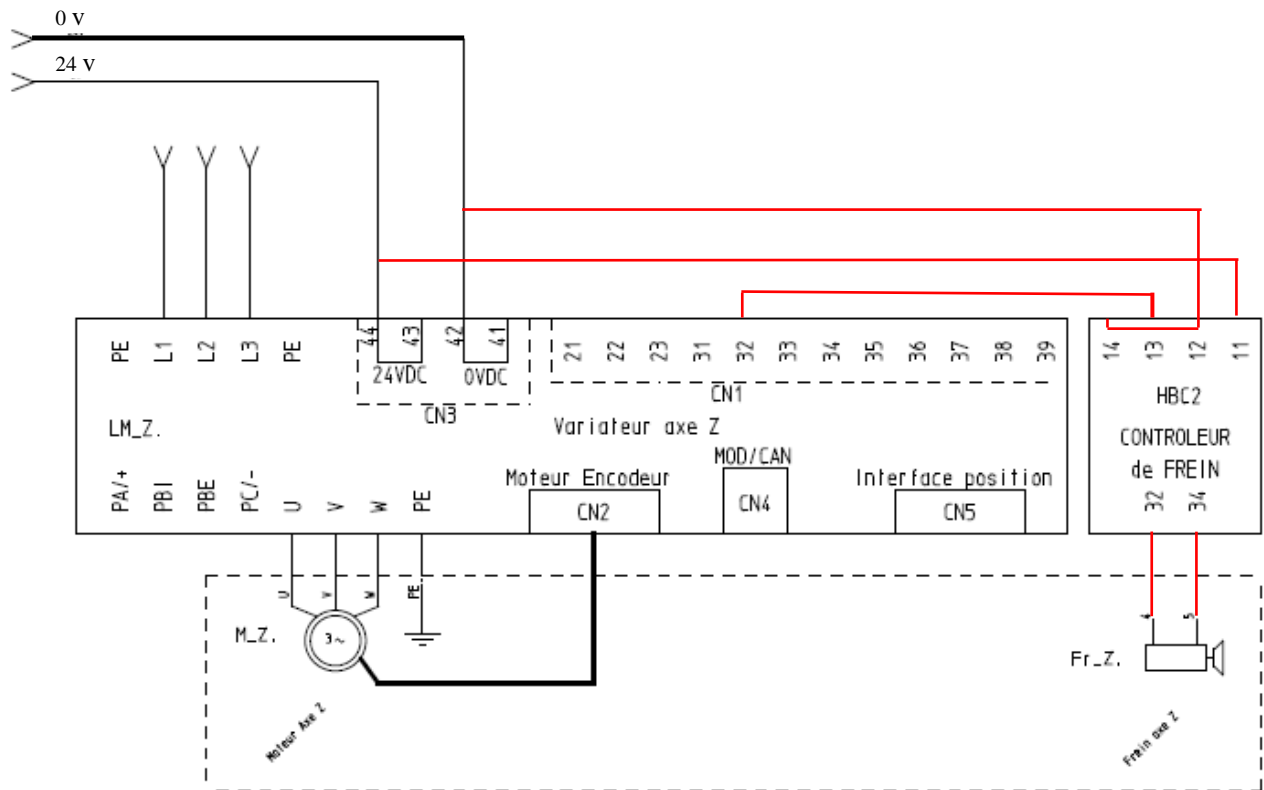
$$\text{Répétabilité : } 19,375/4096 = 0,0047 \text{ mm}$$

On demande 0,05 mm : $0,0047 < 0,05$

Donc le codeur intégré est compatible avec la répétabilité.

PROBLEME TECHNIQUE 5 :

Question 14 :



PROBLEME TECHNIQUE 6 : Vérification de la durée de vie de l'unité de guidage verticale.

Question 15 : Nombre de courses/min n_1 : $n_1 = (60/12) \times 2$
 $n_1 = 10 \text{ courses/min}$

Question 16 : Distance d (en km) parcourue par l'axe linéaire Lexium CAS 33 sur une année.

$$d = c \cdot n_1 \cdot 60 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 50$$

$$= 525\,000\,000 \text{ mm}$$

$$d = 525 \text{ km/an}$$

Question 17 : Durée de vie théorique (page 24 du dossier ressources) :

$$d_{th} = 15\,000 \text{ km}$$

Question 18 : Nécessité d'intervention du service maintenance.

$15000 / 525 = 28,5$ ans de fonctionnement, donc il ne sera pas nécessaire à priori d'effectuer de maintenance sur ce sous-ensemble.

PROBLEME TECHNIQUE 7

Question 19 : Calculer l'inertie à dissiper

$$WB = 1/2 \times J_{\text{eq}} \times (2\pi \times N / 60)^2 = 1/2 \cdot 7,637 \cdot 10^{-5} \cdot (2\pi \cdot 1548 / 60)^2 = 1,00316 \text{ Joules (Ws)}$$

Question 20 :

LXM05•...	D10M3X	D17M3X	D42M3X	D14N4	D22N4	D34N4	D57N4
Consommation d'énergie des condensateurs internes E_{var}	[Ws] 17,7	26,6	43,0	26,0 ¹⁾	52,0 ²⁾	52,0 ²⁾	104,0 ³⁾
Résistance interne	[Ω] 40	40	20	40	30	30	20
Puissance continue P_{PR}	[W] 20	40	60	40	60	60	100
Energie de pointe E_{CR}	[Ws] 900	900	1600	1000	1600	1600	2000
Tension d'enclenchement	[V] 430	430	430	770	770	770	760
Résistance de freinage min.	[Ω] 50	27	10	60	25	25	10
Résistance de freinage externe max	[Ω] 75	45	20	80	36	36	21

1) pour 480 V : 6,0 Ws
2) pour 480 V : 12,0 Ws
3) pour 480 V : 10,0 Ws

Condensateur : 6 Ws

Et le reste de l'énergie est dissipé par : E_{CR} avec une capacité de 1000 Ws.

Et donc : $1,00316 - 6 \approx -5 \text{ Ws}$

Conclusion : pas besoin de résistance

PROBLEME TECHNIQUE 8 :

Question 21 et 22 : page suivante

