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 :
www.formav.co/explorer

2008

Sous épreuve U42 :
Vérifications des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique

DOSSIER CORRIGE

LIGNE DE FABRICATION DE FUTS

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Ce dossier comprend les documents Corrigé 1 à Corrigé 5

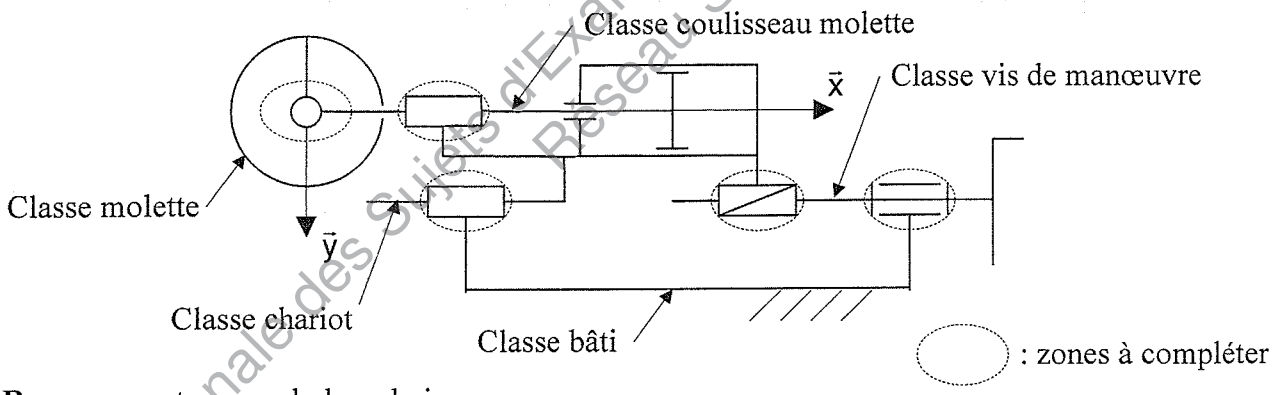
A-Vérification des unités linéaires.

A1-Analyse du fonctionnement.

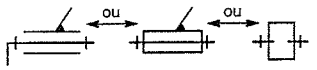
A11- Tableau des liaisons.

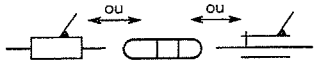
Liaison	Degrés de liberté	Nom de la liaison
classe bâti / classe vis de manœuvre	Tx = 0 Rx = 1 Ty = 0 Ry = 0 Tz = 0 Rz = 0	Pivot
classe vis de manœuvre / classe chariot	Tx = 1 Rx = 1 Ty = 0 Ry = 0 Tz = 0 Rz = 0 Particularité :Tx et Rx conjuguées	Hélicoïdale
classe chariot / classe bâti	Tx = 1 Rx = 0 Ty = 0 Ry = 0 Tz = 0 Rz = 0	Glissière
classe coulisseau molette / classe chariot	Tx = 1 Rx = 0 Ty = 0 Ry = 0 Tz = 0 Rz = 0	Glissière
classe molette / classe coulisseau molette	Tx = 0 Rx = 0 Ty = 0 Ry = 0 Tz = 0 Rz = 1	Pivot

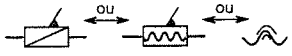
A12- Schéma cinématique d'une unité linéaire.



Remarque : tous symboles admis :

Pour la pivot : 

Pour la glissière : 

Pour l'hélicoïdale : 

A2-Vérification de la tenue des roulements.

A21-Modélisation des actions extérieures au système isolé sous forme de torseurs.

$$\{T_{Fût\to 13}\}=\begin{Bmatrix}6000 & 0\\ 0 & 0\\ 0 & 0\end{Bmatrix}_A \qquad \{T_{12\to 18C}\}=\begin{Bmatrix}X_C & 0\\ Y_C & 0\\ Z_C & 0\end{Bmatrix}_C \qquad \{T_{12\to 18B}\}=\begin{Bmatrix}X_B & 0\\ Y_B & 0\\ 0 & 0\end{Bmatrix}_B$$

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

A22-Détermination des actions supportées par les roulements.

Calcul des moments en C :

$$\vec{M}^{C}_{Fût\to 13} = \vec{M}^{A}_{Fût\to 13} + \vec{CA} \wedge \vec{F}_{Fût\to 13} \qquad \vec{M}^{C}_{12\to 18B} = \vec{M}^{B}_{12\to 18B} + \vec{CB} \wedge \vec{F}_{12\to 18B}$$

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 24000 \\ 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -75 \\ 0 \\ 4 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 6000 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} -33\,Y_B \\ 33\,X_B \\ 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 33 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} X_B \\ Y_B \\ 0 \end{vmatrix} \quad \text{(en N.mm)}$$

Equations issues du principe fondamental de la statique :

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

Sur $\vec{x}_1$: $6000 + X_C + X_B = 0$

Sur $\vec{y}_1$: $0 + Y_C + Y_B = 0$

Sur $\vec{z}_1$: $0 + Z_C + 0 = 0$

$\Sigma \vec{M}^{C}_{ext} = \vec{0}$

Sur $\vec{x}_1$: $0 + 0 - 33\,Y_B = 0$

Sur $\vec{y}_1$: $24000 + 0 + 33\,X_B = 0$

Sur $\vec{z}_1$: $0 + 0 + 0 = 0$

Résultats :

$X_B = -24000 / 33 =$ **-727 N**

$Y_B =$ **0 N**

$X_C = -6000 + 727 =$ **- 5273 N**

$Y_C =$ **0 N**

$Z_C =$ **0 N**

Valeur de l'effort axial F_a et de l'effort radial F_r :

Roulement 18B :

F_a = 0 N

F_r = 727 N

Roulement 18C :

F_a = 0 N

F_r = 5273 N

A23-Valeur de la charge dynamique de base C du roulement 6308.

C= 42300 N

Valeur de la charge radiale équivalente P du roulement le plus chargé.

Le roulement le plus chargé est le roulement 18C.

Sa charge radiale vaut $P = F_r =$ **5273 N**

Valeur de la durée nominale L_{10} du roulement le plus chargé.

Pour le roulement 18C :

$L_{10} = (42300 / 5273)^3 =$ **516 millions de tours.**

Conclusion.

La durée de vie L_{10} des roulements est de 516 millions de tours. Les roulements conviennent.

A3-Vérification du vérin d'unité linéaire.

A31-Calcul de la force développée par le vérin en poussant et en tirant sous la pression de 60 bars.

Le vérin HVBS04F2HG a pour caractéristiques :

Diamètre de tige : d = 22 mm

Diamètre d'alésage : d = 40 mm.

$S_{alésage} = \pi \cdot 2^2 = 12{,}56$ cm^2 $\qquad S_{tige} = \pi \cdot 1{,}1^2 = 3{,}8$ cm^2

Force développée par le vérin en poussant :

$F = \eta_{vérin}\, p\, S_{alésage} = 0{,}95 \cdot 60 \cdot 12{,}56 = 716$ daN = **7160 N**

Force développée par le vérin en tirant :

$F = \eta_{vérin}\, p\, (S_{alésage} - S_{tige}) = 0{,}95 \cdot 60 \cdot (12{,}56 - 3{,}8) = 499$ daN = **4990 N**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

A32-Conclusion.
Le vérin doit fournir une force de : 6000 . cos10 = **5908 N.**
Le vérin travaille en poussant, il pourra fournir cette force.

B-Vérification des performances de l'équipement électrique des molettes.

B1-Vérification du couplage du moteur des molettes de préformage, en donnant le nom du couplage actuel et en justifiant son choix.

Couplage : ***ETOILE***

Justification : ***Réseau 230/400V***
Moteur 230/400V

B2-Détermination de l'intensité nominale du courant dans le moteur précédent.

In = Pu / U.√3 . cosφ . η = 150 / 400. √3. 0,63 . 0,51 = 0.67A

B3-Vérification des références des appareillages (voir DT 5 à 8)

Justification des réponses :

- Fusibles F3 :

Am 1A ok car moteur In=0.67A

- Contacteur KM2/KM3 :

Inverseur pour moteur jusqu'à 2,2kW. Bobine 24V~. 1contact NF donc OK

- Module d'antiparasitage :

Pas ok car tension nominale de 32 à 48V. il faut prendre le module LA4 KE1B Car tension nominale entre 12 et 24V

- Relais thermique F4 :

Pas ok car réglage entre 0,36 et 0,54A alors que In=0.67A il faut prendre le LR2 K0305 qui se règle entre 0.54 et 0 ,8A.

C-Vérification des caractéristiques du moteur d'entraînement des fûts.

C1-Détermination de la vitesse de rotation du moteur.

C11-Calcul de la vitesse angulaire ω_S (rad/s) et de la vitesse de rotation N_S (tr/min).
On a : $V = R . \omega_S$
donc : $\omega_S = V / R = 5 / 0,35 =$ **14,28 rad/s** $N_S = 14,28 . 60 / 2 . \pi . =$ **136,4 tr/min**

C12-Calcul de la vitesse de rotation N_m du moteur.
On a :
$N_M = N_S / R$ $\omega_M = 14,28 . 15 =$ **214,2 rad/s** $N_M = 136,4 . 15 =$ **2046 tr/min**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

C2-Détermination du couple de sortie du réducteur en phase sertissage.

C21-Calcul du moment de $\vec{F}_{13 \rightarrow fût}$ au point O.

$$\vec{M}^{O}_{\vec{F}_{13\rightarrow fût}} = \vec{0A} \wedge \vec{F}_{13\rightarrow fût}$$

$$\begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ -442,6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,350 \\ -0,0132 \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} -6000.\cos 10 \\ -6000.\sin 10 \\ 0 \end{vmatrix} \quad \text{(en N.m)}$$

C22-Calcul du couple de sortie du réducteur C_S transmis à l'ensemble plateau presseur + fût + plateau d'entraînement pendant la phase de sertissage.

Equation du mouvement :

$C_S - C_R = 0$ (Pas d'accélération angulaire pendant la phase de démarrage)

Remarque : l'élève peut indiquer que Le couple C_S est l'opposé de $\vec{M}^{O}_{\vec{F}_{13\rightarrow fût}}$ car il n'y pas de frottement et pas d'accélération angulaire.

C_S = 442,6 N.m

C3-Détermination du couple de sortie du réducteur en phase de démarrage.

C31- Calcul de l'accélération angulaire $\dot{\omega}$ de l'ensemble plateau presseur + fût + plateau d'entraînement pendant la phase de démarrage.

Pour N_S = 135 tr/min , ω_S = 14,14 rad/s

$\dot{\omega} = \Delta\omega / \Delta t$ = 14,14 / 0,5 = **28,28 rad/s²**

C32-Calcul du couple de sortie du réducteur C_S transmis à l'ensemble plateau presseur + fût + plateau d'entraînement pendant la phase de démarrage.

Equation du mouvement :

$C_S = I . \dot{\omega}$ (Pas d'effort de sertissage pendant la phase de démarrage)

C_S = 28,28 . 5,5 = **155,5 N.m**

C4-Vérification du moteur.

C41-Calcul de la puissance maximale en sortie de réducteur.

Pour la phase de sertissage :

$P_S = C_S . \omega_S$ = 440 . 14,14 = **6221 W**

Pour la phase de démarrage :

$P_S = C_S . \omega_{SMaxi}$ = 155 . 14,14 = **2192 W**

C42-Calcul de la puissance maximale fournie par le moteur et du couple maximal fourni par le moteur.

Puissance :

$P_M = P_S / \eta_r$ = 6221 / 0,9 = **6912 W**

(On ne fait pas le calcul pour la phase de démarrage car les inerties du moteur et du réducteur sont négligées et pour cette phase la puissance nécessaire est nettement plus faible)

Couple :

$C_M = P_M / \omega_M$ = 6912 / 212,1 = **32,6 N.m** (**Nota :** pour N_M = 2025 tr/min , ω_M = 212,1 rad/s)

C43-Conclusion.

Les caractéristiques du moteur données sont P = 11000 W à 2830 tr/min soit un couple de :

11000/(2830.2.π /60) = 37,1 N.m

En phase de sertissage on a :

N_M = 2025 tr/min , C_M = 32,6 N.m et P_M = 6912 W , le moteur convient.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

D-Choix du variateur de vitesse du plateau d'entraînement.

D1-Détermination du courant nominal In absorbé par le moteur.

In = 22,5A car réseau 3.400V

D2-Vitesse de synchronisme du moteur, calcul de son nombre de paire de pôles p.

n= 2830trs/min donc ns=3000trs/min
Donc p = f / ns = 50 / (3000/60) = 1

D3-Justification du choix du variateur pour un fonctionnement à charge constante.

Référence : 827 256 5 ok car réseau 3.400V, charge constante , moteur 11kW

D4- Recherche à partir du profil de vitesse des valeurs de réglage des paramètres du variateur

130/140 = 0.5s ***car rampe d'accélération de 0 à Vmax.***

131/141 = 0.4s ***car rampe de décélération de Vmax à 0.***

136/146 = 0,3s ***car rampe d'arrêt de Vmax à 0.***

300/310 = 0 trs/min ***car la vitesse au moment du démarrage du cycle est nulle.***

301/311 = 0 trs/min ***car la vitesse minimale est nulle.***

D5-Valeurs des paramètres suivants : 100 , 101 , 112

100 : ***1 unipolaire***

101 : ***0 bornes***

112 : ***N-MAX (0-10V)***

D6-Valeur de la consigne analogique qui permettra d'obtenir une vitesse tangentielle de 5m/s.

Uconsigne = (10 /3000) x 2025= 6,75V

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.