

AFFAIRE : CH LE MANS FOH57

Données d'entrée

Masse de la cabine 1300 kg

Charge utile 1250 kg

Vitesse en cm/s 63 cm/s

Course (R) 11 m.
arrondie au mètre sup.

Conditions de sécurité remplies

Coeff. de rupture OUI

Charge sur arbre OUI

Adhérence OUI

Ratio : masse cabine/charge utile OUI

Attention : tenir compte des éventuelles modifications de masse engendrées par la modernisation (porte cabine, remplacement de l'opérateur, de l'habillage, retrait du mouflage si déjà en 2/1 ..)
La masse du mouflage GeN2 fourni est intégrée dans le calcul.
Si poulie tendeuse de compensation, ajouter la moitié de sa masse

Configuration retenue

Machine : *A20220 AB22

Charge sur arbre SSL max (kg) 2600 2293 calculée

Nombre de courroies 4

Type de courroies 43 kN

Course max 38 m

rsf 13,3814; mini 12

Compensation 0 kg/m.

Masse CP à 47,5 % 1943,75 kg

Inertie : 2,67363; kg.m²

Réserve supérieure mini 1014 mm

Regen. Drive

Attention : l'équilibrage du contrepoids, l'éventuel ajout de compensation, les fers de répartition et les découpes de la dalle doivent être prévus localement en M et en L.

GCS212 GeN2 Mod

Notes de calcul



Paramètres de l'installation:

Contrat : CH LE MANS FOH57

Charge utile : Q= 1250 Kg

vitesse nominale : V= 0,63 m/s

Course : R= 11,00 m

Masse cabine : P= 1350 kg

1.0) CALCUL DES COURROIES

Nombre de courroies: n= 4

Diamètre des câbles d'acier: d= 1,92 mm

Section des courroies: S= 396 mm²

Charge de rupture unitaire mini B= 43000 N

Suspension r= 2 : 1

Masse linéaire m_{csb} : 0,233 kg/m

Machine : AB22

Equilibrage: 0,475

Masse du contrepoids :

mcwt = 1943,75 kg

Masse linéaire des câbles souples :

mtc = 1,02 kg/m

Charge sur arbre (SSL) =

2293 Kg

Course amortisseur =

N/A mm

Inertie = 2,6736334 kg m²

1.1) Évaluation de sécurité des courroies

Nombre équivalent de poulies : Neq= Neq(t)+Neq(p)=
= 9,19

Évaluation Neq(t) : Neq(t)= 1 poulie de traction cylindrique

Évaluation Neq(p) : Neq(p)= Kp(Nps+4*Npr)=
= 8,19

Rapport diamètres poulies: Kp= (Dt / Dp)⁴ =
= 0,91

Diamètre poulie de traction : Dt= 99,5 mm

Diamètre autres poulies : Dp= 102 mm

Nombre de poulies avec courbure simple : Nps= 1

Nombre avec inversion de courbure : Npr= 2

Coefficient de sécurité suivant EN81-1: k_{mini} = 12

Coefficient de sécurité réel : k = 13,381

1.2) Rapport des diamètres d'enroulement

Diamètre nominal plus petite poulie: D= 99,5 mm

Rapport D/d suivant EN-81-1 : 40

Rapport D/d réel : 52

1.3) Contraintes dans les courroies

Masse des courroies: M_{csb}=n*R*m_{csb}*r = 21 kg

Contrainte réelle dans les courroies : F = (P+Q+M_{csb})*g = 25712 N

Contrainte maxi dans les courroies : F_{maxi} = n*B*r/k_{mini} = 28667 N

1.4) Compensation

Compensation nécessaire : Non/No

Masse de la compensation : M_{cc} = (n *R* M_{csb} * r) - (0,25 *R * mtc)
= 0,00 kg

Masse linéaire de la compensation : m_{cc} = 0,00 kg/m

2.0) EVALUATION DE L'ADHERENCE

2.1.1) Calcul du coefficient de frottement

2.1.1.1 Arc d'enroulement sur la poulie de traction :

$$\begin{aligned} \alpha &= 180^\circ \\ \alpha_{\text{rad}} &= 3,1416 \text{ rad} \end{aligned}$$

2.1.1.2) Facteur de frottement

Valeurs déterminées par expérimentation :

$$\begin{aligned} f_1 &= 0,176 \text{ statique} \\ f_2 &= 0,24 \text{ dynamique} \\ f_3 &= 0,48 \text{ contrepoids en butée} \end{aligned}$$

2.1.2) Calculs d'adhérence

Forces dans les portions de courroies situées de part et d'autre de la poulie de traction : T1 , T2

Chargement de la cabine et freinage d'urgence : $T_1/T_2 \leq e^{f \cdot \alpha}$

Cabine bloquée: $T_1/T_2 \geq e^{f \cdot \alpha}$

$$e^{f_1 \cdot \alpha} \text{ pour } f_1 : = 1,738$$

$$e^{f_2 \cdot \alpha} \text{ pour } f_2 : = 2,125$$

$$e^{f_3 \cdot \alpha} \text{ pour } f_3 : = 4,518$$

$$\begin{aligned} T_c &= T_{\text{cabine}} & T_{cw} &= T_{\text{contrepoids}} & T_1 &= \text{plus grande valeur absolue entre } T_c \text{ et } T_{cw} \\ & & & & T_2 &= \text{plus petite valeur absolue entre } T_c \text{ et } T_{cw} \end{aligned}$$

Chargement de la cabine à 125 % (a=0)

(1) Cabine en bas :

$$T_{c1} = (P + 1.25 \cdot Q + m_{tc} \cdot (R/4 - R/2/2) + M_{cc} \cdot (R/2 - R/2)) \cdot (g + 0 \cdot a) / r + m_{csb} \cdot n \cdot (R/2 + R/2) \cdot (g + r \cdot 0 \cdot a)$$

$$T_{cw1} = (m_{cw1} + M_{cc} \cdot (R/2 + R/2)) \cdot (g - 0 \cdot a) / r + m_{csb} \cdot n \cdot (R/2 - R/2) \cdot (g - r \cdot 0 \cdot a)$$

$$T_1 = 14386,385$$

$$T_2 = 9534,094$$

$$T_1/T_2 = 1,509 \leq 1,738$$

(2) Cabine en haut :

$$T_{c2} = (P + 1.25 \cdot Q + m_{tc} \cdot (R/4 + R/2/2) + M_{cc} \cdot (R/2 + R/2)) \cdot (g + 0 \cdot a) / r + m_{csb} \cdot n \cdot (R/2 - R/2) \cdot (g + r \cdot 0 \cdot a)$$

$$T_{cw2} = (m_{cw2} + M_{cc} \cdot (R/2 - R/2)) \cdot (g - 0 \cdot a) / r + m_{csb} \cdot n \cdot (R/2 + R/2) \cdot (g - r \cdot 0 \cdot a)$$

$$T_1 = 14313,330$$

$$T_2 = 9634,666$$

$$T_1/T_2 = 1,486 \leq 1,738$$

Conditions de freinage d'urgence (a=1 m/s²)

(3) Cabine en haut à vide en montée :

$$T_{c3} = (P + 0 + m_{tc} \cdot (R/4 + R/2/2) + M_{cc} \cdot (R/2 + R/2)) \cdot (g + a) / r + m_{csb} \cdot n \cdot (R/2 - R/2) \cdot (g + r \cdot a) + f_r \cdot 1/r$$

$$T_{cw3} = (m_{cw3} + M_{cc} \cdot (R/2 - R/2)) \cdot (g - a) / r + m_{csb} \cdot n \cdot (R/2 + R/2) \cdot (g - r \cdot a) - f_r \cdot 1/r$$

$$T_1 = 8517,287$$

$$T_2 = 7452,072$$

$$T_1/T_2 = 1,143 \leq 2,125$$

(4) Cabine en haut à vide en descente :

$$T_{c4} = (P + 0 + m_{tc} \cdot (R/4 + R/2/2) + M_{cc} \cdot (R/2 + R/2)) \cdot (g - a) / r + m_{csb} \cdot n \cdot (R/2 - R/2) \cdot (g + r \cdot a) + f_r \cdot 1/r$$

$$T_{cw4} = (m_{cw4} + M_{cc} \cdot (R/2 - R/2)) \cdot (g + a) / r + m_{csb} \cdot n \cdot (R/2 + R/2) \cdot (g - r \cdot a) - f_r \cdot 1/r$$

$$T_1 = 10752,045$$

$$T_2 = 5846,462$$

$$T_1/T_2 = 1,839 \leq 2,125$$

(5) Cabine en haut pleine charge en descente :

$$Tc5 = (P + Q + m_{tc} * (R/4 + R/2/2) + M_{cc} * (R/2 + R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 - R/2) * (g + r^* - a) + fr^* - 1/r$$

$$Tcw5 = (m_{cwt} + M_{cc} * (R/2 - R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 + R/2) * (g - r^* - a) - fr/r^* - 1$$

$$T1 = 11352,712$$

$$T2 = 10752,045$$

$$T1/T2 = 1,056 \leq 2,125$$

(6) Cabine en haut pleine charge en montée :

$$Tc6 = (P + Q + m_{tc} * (R/4 + R/2/2) + M_{cc} * (R/2 + R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 - R/2) * (g + r^* - a) + fr^* - 1/r$$

$$Tcw6 = (m_{cwt} + M_{cc} * (R/2 - R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 + R/2) * (g - r^* - a) - fr/r^* - 1$$

$$T1 = 14208,322$$

$$T2 = 8517,287$$

$$T1/T2 = 1,668 \leq 2,125$$

(7) Cabine en bas pleine charge en descente :

$$Tc7 = (P + Q + m_{tc} * (R/4 - R/2/2) + M_{cc} * (R/2 - R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 + R/2) * (g + r^* - a) + fr^* - 1/r$$

$$Tcw7 = (m_{cwt} + M_{cc} * (R/2 + R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 - R/2) * (g - r^* - a) - fr/r^* - 1$$

$$T1 = 11408,068$$

$$T2 = 10630,969$$

$$T1/T2 = 1,073 \leq 2,125$$

(8) Cabine en bas pleine charge en montée :

$$Tc8 = (P + Q + m_{tc} * (R/4 - R/2/2) + M_{cc} * (R/2 - R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 + R/2) * (g + r^* - a) + fr^* - 1/r$$

$$Tcw8 = (m_{cwt} + M_{cc} * (R/2 + R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 - R/2) * (g - r^* - a) - fr/r^* - 1$$

$$T1 = 14299,076$$

$$T2 = 8437,219$$

$$T1/T2 = 1,695 \leq 2,125$$

(9) Cabine en bas à vide en montée :

$$Tc9 = (P + 0 + m_{tc} * (R/4 - R/2/2) + M_{cc} * (R/2 - R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 + R/2) * (g + r^* - a) + fr^* - 1/r$$

$$Tcw9 = (m_{cwt} + M_{cc} * (R/2 + R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 - R/2) * (g - r^* - a) - fr/r^* - 1$$

$$T1 = 8437,219$$

$$T2 = 7542,826$$

$$T1/T2 = 1,119 \leq 2,125$$

(10) Cabine en bas vide en descente :

$$Tc10 = (P + 0 + m_{tc} * (R/4 - R/2/2) + M_{cc} * (R/2 - R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 + R/2) * (g + r^* - a) + fr^* - 1/r$$

$$Tcw10 = (m_{cwt} + M_{cc} * (R/2 + R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 - R/2) * (g - r^* - a) - fr/r^* - 1$$

$$T1 = 10630,969$$

$$T2 = 5901,818$$

$$T1/T2 = 1,801 \leq 2,125$$

Contrepoids en butée sur amortisseurs (a=1 m/s²)

(11) Cabine vide :

$$Tc11 = (P + 0 + m_{tc} * (R/4 + R/2/2) + M_{cc} * (R/2 + R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 - R/2) * (g + r^* - a)$$

$$Tcw11 = (M_{cc} * (R/2 - R/2)) * (g + a) / r + m_{csb} * n * (R/2 + R/2) * (g - r^* - a)$$

$$T1 = 6649,267$$

$$T2 = 100,572$$

$$T1/T2 = 66,114 \geq 4,518$$

Valeurs constantes :

Résistance au coulissement fr = 250 N

Suspension r = 2

g = 9.81 m/s²

