

Commande n° : CMD20080164

Client : COCKERILL FORGES & RINGMIL

Adresse : Avenue de la Toison d'Or, 15 Tél. : 04/330 35 25

Localité : 4100 SERAING Fax : 04/337 79 02

Responsable : Mr MONFORT GSM : 04/337 79 02

Appareil : Pont roulant posé bipoutre DEMAG ZKKE 20 T x 18,8 m, n° CMD20080164,
chemin de roulement longueur 80 m/ exclus

Mise en service :

Situation : Parc matière centralisé

Tension d'alimentation : 3 x 400 V 50 Hz

Tension de commande : 230 V

L.A.G. : type de matériel : WAMPFLER 812-320 A longueur 80 m

LEVAGE

Charge : 20000 kg

Palan type : FDH 2050 H27 Z V3 4/1 n° fabr. : 41950068

Mouflage : 4/1

Course : 13,5 m

Vitesse(s) : 0 à 8 m/min jusqu'à 12 m/min à 1/3 de la charge totale

Moteur : ZBA 200 A4 H B680

Puissance : 30 Kw

DIRECTION

type chariot : Chariot birail

Type galets : DRS 250

Diamètre galets : 250 mm

Entraxe des rails : 2240 mm

Vitesse(s) : 0-40 m/min

Motoréducteurs : 2 x ADK 60DD ZBA 100AL 4 B050 n° fabr. : 43961234

Puissance : 2 x 2,2 Kw

Rapport de réduction : 48,8

TRANSLATION

type sommier : DFW-L-Z 400/4500/S

Type galets : DRS 315

Diamètre galets : 315 mm

Entraxe : 4200 mm

Vitesse(s) : 0-60 m/min

Motoréducteurs : 4 x ADE60DD ZBA 100 B4 - B050 n° fabr. : 43961225

Puissance : 2 x 3 kW 43961228

Rapport de réduction : 54,7 43961229

43961231

Données moteurs

Protection moteur lev./dir./transl. : IP55

Surface de freinage : normale

Equipements

Cabine : ROTHERMEL R01 PL-2-03

Poignée (de dépannage) : marque et type : DEMAG DST9 SP 111

Guirlande : AGEMA 4040

Aimant : marque et type : RAOUL LENOIR RT2-1600-059/85

Armoire électrique : marque et type : RAOUL LENOIR ALS-V-CH-1600/10

Radiocommande : marque et type : IRC type RCB300

Emetteur n° fabr. : LBE019F

Récepteur n° fabr. : LBR019F

Variateur de fréquence : marque et type : ABB ACS 800-01

Pesage : marque et type : POWER LIMIT

Capteurs 0220-0020-G200 n° fabr. : 50276312

5027633

Conditionneur HF84/2 n° fabr. : 20495

Afficheur électronique HF87/3/1 220-380VAC n° fabr. : 01410/08

Projet de construction : ZKKE 20t x 18,800m
Client : Ascelec / Cockerill Forges Ringmill
No de comm. /de projet : 703-22097500
No de plan :

1. Caractéristiques techniques du pont roulant

Poutre principale : ZK / 650*8 / 1250*8-6 / 650*8 / 55 x 55 mm

Disp. des rails du chariot : I-I

Type de sommier : Sonder-DFW-L-Z-2 400 / 4500 / 12 / ax1=650

Portée	l_{kr}	=	18800	mm
Cote d'approche	l_{an1}	=	1500	mm
Cote d'approche	l_{an2}	=	1500	mm
Voie du chariot	l_{ka}	=	2240	mm
$v (l_{kr} / a)$	v	=	4,18	: 1

Classe de levage poutre principale:	:	H3
Classe de levage sommier:	:	H3
Groupe de sollicitation poutre principale:	:	B5
Groupe de sollicitation sommier:	:	B5

Vitesse de translation	v_{kr}	=	60,00	m/min
Nombre de mécanismes d'entraînement	n_a	=	2	
Coefficient de réduction de vitesse	f_{ab}	=	0,85	
Type de tampon sommier		:	Tampon cellulaire DPZ 210 / 210	
Masse totale pont 2	n_{pu}	:	Tampon-butoir	
Vitesse de translation pont 2	G_{G2}	=	0,0	kg
Cordon de soudure poutre principale	v_{kr2}	=	0,00	m/min
	n_{TA}	:	Soudure HR	

2. Caractéristiques techniques des chariots

Chariot 1

Type de chariot : EZDH 2050 H27 4/1

Capacité de levage	G_{H1}	=	20000	kg
Poids propre du chariot (complètement)	G_{Ka1}	=	3805	kg
Moufle inférieure	G_{LAM1}	=	375	kg
Plateforme (centré)	G_{Kb1}	=	200	kg

Réaction galet dû au poids propre chariot (Y compris plateforme)	$R_{Ka1}(11)$	=	905 + 50	=	955	kg
	$R_{Ka1}(12)$	=	710 + 50	=	760	kg
	$R_{Ka1}(21)$	=	905 + 50	=	955	kg
	$R_{Ka1}(22)$	=	710 + 50	=	760	kg

Réaction galet dû à la charge (Y compris moufle inférieure)	$R_{H1}(11)$	=	6230 + 117	=	6347	kg
	$R_{H1}(12)$	=	6230 + 117	=	6347	kg
	$R_{H1}(21)$	=	3770 + 71	=	3841	kg
	$R_{H1}(22)$	=	3770 + 71	=	3841	kg

Vitesse de direction	v_{Ka1}	=	20,00	m/min
Vitesse de levage	v_{H1}	=	6,30	m/min

TS2003

(EXE: 20080327)
(DLL: Apr 24 2008)
(NDR: April 21 2008)

Commande: 703-22097500

Diamètre des galets	d_{Ka1}	=	250,0 / 0,0 mm
Empattement	e_{Ka1}	=	1800,0 mm
	e_{Ka11}	=	0,0 mm

3. Estimation des charges

Poids propres

Poids propre	HT I	$G_1(I)$	=	5324 kg	
Passerelle	HT I	$G_{LB(I)}$	=	1389 kg	, $k_{LB1} = 1000,0$ mm
Charge linéaire	HT I	$G_{Zu(I)}$	=	278 kg	, $k_{Zu1} = 1500,0$ mm
Cabine	HT I	$G_{Fu(I)}$	=	1450 kg	, $l_{Fu} = 1900,0$ mm , $k_{Fu} = 750,0$ mm
Charge pon. $G_{EL1(I)}$	HT I	Bez(1) : 1x kast 1200x1000x400			
		$G_{EL1(I)}$	=	200 kg	, $l_{EL1} = 16020,0$ mm , $k_{EL1} = 850,0$ mm
Charge pon. $G_{EL2(I)}$	HT I	Bez(2) : 1x kast 1200x2900x520			
		$G_{EL2(I)}$	=	651 kg	, $l_{EL2} = 14450,0$ mm , $k_{EL2} = 850,0$ mm
Total	HT I	$G(I)$	=	9292 kg	
Poids propres	HT II	$G_1(II)$	=	5324 kg	
Passerelle	HT II	$G_{LB(II)}$	=	1203 kg	, $k_{LB2} = 0,0$ mm
Charge linéaire	HT II	$G_{Zu(II)}$	=	185 kg	, $k_{Zu2} = 580,0$ mm
Charge pon. $G_{EL3(II)}$	HT II	Bez(3) :			
		$G_{EL3(II)}$	=	0 kg	, $l_{EL3} = 0,0$ mm , $k_{EL3} = 0,0$ mm
Charge pon. $G_{EL4(II)}$	HT II	Bez(4) :			
		$G_{EL4(II)}$	=	0 kg	, $l_{EL4} = 0,0$ mm , $k_{EL4} = 0,0$ mm
Total	HT II	$G(II)$	=	6713 kg	
2 sommiers		G_2	=	3092 kg	
Groupes de commande		G_{Ant}	=	120 kg	
Chariot(s)		G_3	=	3805 kg	
Total poids propres		G_G	=	23021 kg	

Charges levées

Charge utile sans élément de suspension $G_H = 20000$ kg

Poids total

Poids propres + charges $G_{GH} = 43021$ kg

Coefficients de majoration des poids propres :

Poutre principale	φ_{HT}	=	1,100
Sommier	φ_{KT}	=	1,100
Chariot	φ_{Ka}	=	1,100

Coefficients de majoration des charges :

Poutre principale $\psi_{HT} = 1,342$

Sommier $\Psi_{KT} = 1,342$

Réaction aux galets :

Réactions min. (sans la charge)	Réactions max. (avec la charge)
min. $R_{11} = 5991$ kg	max. $R_{11} = 15659$ kg
min. $R_{12} = 4243$ kg	max. $R_{12} = 16207$ kg
min. $R_{21} = 5373$ kg	max. $R_{21} = 15041$ kg
min. $R_{22} = 4157$ kg	max. $R_{22} = 16121$ kg
$R_M = 12674$ kg (suivant DIN 15070)	

Position du centre de gravité :

$$l_s = 1664,7 \text{ mm}$$
$$l_{SH} = 4632,3 \text{ mm}$$

Forces d'inertie dues au déplacem. du pont :

$$a_{oGH} = 0,40 \text{ m/s}^2$$
$$a_{mGH} = 0,00 \text{ m/s}^2$$
$$K_r = 13813 \text{ N}$$
$$H_{Kr} = 10613 \text{ N}$$

Efforts dûs à la marche en crabe:

$$S = 44915 \text{ N}$$
$$M_{H11} = 39424,5 \text{ Nm}$$
$$M_{H12} = 0,0 \text{ Nm}$$

Efforts de tamponnement :

$$E_{Kr} = 4738,26 \text{ J}$$
$$f_{Pu} = 165,1 \text{ mm}$$
$$P_{U_{Kr}} = 101,71 \text{ kN}$$

Charges d'essais :

$$P_k = 29270 \text{ kg}$$
$$P_g = 26600 \text{ kg}$$

4. Détermination des sollicitations dans les sections

La poutre la plus chargée est la : II

Le moment de flexion max. dans la poutre (avec charge, chariot dans le milieu de la poutre) se trouve à la coordonnée $z_{MB} = 8950,0 \text{ mm}$ La charge 1 du train de charges se trouve à la coordonnée $z_1 = 8950,0 \text{ mm}$ Coeff. d'influence des masses unitaires du pont $f_m = 0,033$
 $f_p = 0,901$

5. Vérification des contraintes

Vérification des contraintes par rapport à la limite élastique

Section A , Soudure de raboutage

σ_x (a4)	=	15,3 N/mm ²	<	130,0 N/mm ²	(S)
τ_h (a4)	=	0,5 N/mm ²	<	113,0 N/mm ²	(S)
σ_v (a4)	=	18,8 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	(S)
σ_{xs} (a4)	=	62,6 N/mm ²	<	159,5 N/mm ²	(S)
τ_{hs} (a4)	=	6,2 N/mm ²	<	139,7 N/mm ²	(S)
σ_{vs} (a4)	=	78,2 N/mm ²	<	198,0 N/mm ²	(S)

Section B , Milieu de portée

σ_x (b2)	=	94,2 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	
σ_x (b3)	=	74,6 N/mm ²	<	140,0 N/mm ²	
τ_v (b3)	=	4,7 N/mm ²			
τ_t (b3)	=	1,8 N/mm ²			
max. R	=	7301,8 kg	;	max. R(φ, ψ) = 9565,3 kg	
σ_{ys} (b3)	=	61,1 N/mm ²	<	140,0 N/mm ²	
σ_{yw} (b3)	=	64,7 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	
σ_{vw} (b3)	=	70,8 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	
σ_{xs} (b3)	=	69,8 N/mm ²	<	176,0 N/mm ²	
τ_{vs} (b3)	=	3,6 N/mm ²			
τ_{ts} (b3)	=	1,4 N/mm ²			
σ_{yws} (b3)	=	49,4 N/mm ²	<	198,0 N/mm ²	
σ_{vws} (b3)	=	62,6 N/mm ²	<	198,0 N/mm ²	
σ_x (b5)	=	91,0 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	
σ_{xs} (b5)	=	89,4 N/mm ²	<	198,0 N/mm ²	
σ_x (b6)	=	89,7 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	
σ_{vw} (b6)	=	89,7 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	
σ_x (b7)	=	71,8 N/mm ²	<	140,0 N/mm ²	
τ_v (b7)	=	4,7 N/mm ²			
τ_t (b7)	=	4,2 N/mm ²			
σ_v (b7)	=	71,8 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	
σ_{xs} (b7)	=	72,2 N/mm ²	<	176,0 N/mm ²	
σ_x (b8)	=	73,1 N/mm ²	<	140,0 N/mm ²	
σ_{xs} (b8)	=	75,3 N/mm ²	<	176,0 N/mm ²	

Section C , Sommier

σ_x (c4)	=	81,5 N/mm ²	<	140,0 N/mm ²	(B)
τ_v (c4)	=	1,5 N/mm ²			(B)
τ_h (c4)	=	1,2 N/mm ²			(B)
τ_t (c4)	=	0,6 N/mm ²			(B)
τ (c4)	=	3,3 N/mm ²	<	92,0 N/mm ²	(B)
σ_v (c4)	=	81,7 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	(B)

DEMAG <i>Cranes & Components</i>	Note de calcul Pont roulant bipoutre	Date: Nom / Dép.: Page:	03.06.08 F.A. Maier / 321 5/14

σ_{xz} (c4)	=	89,1 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²	(B)
τ_{vz} (c4)	=	1,1 N/mm ²			(B)
τ_{hz} (c4)	=	5,5 N/mm ²			(B)
τ_{tz} (c4)	=	2,9 N/mm ²			(B)
τ_z (c4)	=	9,5 N/mm ²	<	104,0 N/mm ²	(B)
σ_{vz} (c4)	=	90,6 N/mm ²	<	180,0 N/mm ²	(B)

Vérification par rapport à la fatigue de la poutre et des sommiers

Poutre : Section 3 (Cordon de soudure sous le rail, compression) :

K_{σ} (b3)	=	0,177			
K_{τ} (b3)	=	0,012			
zul. σ_{xdd} (b3)	=	88,4 N/mm ²	>	74,6 N/mm ²	(K4)
zul. σ_{ydd} (b3)	=	76,4 N/mm ²	>	64,7 N/mm ²	
zul. τ_d (b3)	=	127,0 N/mm ²	>	6,5 N/mm ²	
f_z (b3)	=	0,717	<	1,10	

Section 2a (Cordon de soudure entretoise , traction) :

K_{σ} (b2a)	=	0,175			
K_{τ} (b2a)	=	0,012			
zul. σ_{dz} (b2a)	=	118,9 N/mm ²	>	80,9 N/mm ²	(K3)
zul. τ_d (b2a)	=	104,0 N/mm ²	>	5,9 N/mm ²	(K1)
f_z (b2a)	=	0,466	<	1,10	

Sommier : Section 1 (Entretoise, cisaillement, traction)

K_{σ} (c1)	=	0,168			
K_{τ} (c1)	=	0,080			
zul. σ_{dz} (c1)	=	73,1 N/mm ²	>	64,2 N/mm ²	(K4)
zul. τ_d (c1)	=	127,0 N/mm ²	>	3,3 N/mm ²	
f_z (c1)	=	0,772	<	1,10	

Liaison poutre - sommier par boulons HR

Boulons M20 - HV, DIN EN 14399

max. Z	=	18,59 kN	<	38,34 kN	$n_x = 2$
Q_{1j} (a)	=	9,39 kN		(Q 1 1)	$n_y = 6$
zul. N_{GV1j} (a)	=	57,00 kN			
Q_{2j} (i)	=	28,62 kN		(Q 2 1)	
zul. N_{GV2j} (i)	=	56,00 kN			

6. Vérification de la stabilité des tôles

6.1 Milieu poutre principale

Sécurité contre le voilement de l'âme tsi :

v_{Bi}	=	2,74	>	1,44	(Champ indiv.)
v_{Bi}	=	3,18	>	1,32	(Champ total)
f_{Kx}	=	0,01	<	0,50	

TS2003	<small>(ENX: 26080327) (DLZ: Apr 24 2008) (VDB: April 21 2008)</small>	Commande: 703-22097500
--------	--	------------------------

DEMAG <i>Cranes & Components</i>	Note de calcul Pont roulant bipoutre	Date:	03.06.08
		Nom / Dép.:	F.A. Maier / 321
		Page:	6/14

$$f_{Ky} = 0,22 < 0,50$$

$$\sigma_{St} = 82,8 \text{ N/mm}^2 < 240,0 \text{ N/mm}^2$$

Sécurité contre le voilement de l'âme tsa :

$$V_{Ba} = 3,09 > 1,32 \quad (\text{Champ total})$$

$$f_{Kx} = 0,00 < 0,50$$

Sécurité contre le voilement de la semelle supérieure :

$$V_{Bd} = 2,19 > 1,68$$

6.2 Vérification des contraintes et de la stabilité de l'extrémité de poutre

$$\sigma_{x(a3)} = 13,0 \text{ N/mm}^2 < 160,0 \text{ N/mm}^2 \quad (S)$$

$$\tau_{v(a3)} = 35,8 \text{ N/mm}^2 \quad (S)$$

$$\tau_{t(a3)} = 12,0 \text{ N/mm}^2 \quad (S)$$

$$\tau_{(a3)} = 47,8 \text{ N/mm}^2 < 113,0 \text{ N/mm}^2 \quad (S)$$

$$\sigma_{v(a3)} = 68,9 \text{ N/mm}^2 < 160,0 \text{ N/mm}^2 \quad (S)$$

Sécurité contre le voilement de l'âme (côté rail)

$$V_{Bi \text{ (ext)}} = 2,86 > 1,32$$

Epaisseur de l'âme (côté rail)

$$t_{si \text{ (ext)}} = 8,0 \text{ mm}$$

7. Vérification des déformations et des fréquences

Flèche due au poids propre de la poutre	f_e	=	3,5 mm
Amplitude de la fréquence d'oscillation	f_{es}	=	2,8 mm
Flèche due à la cabine (poutre I)	f_{Fu}	=	0,4 mm
Flèche due à la charge ponct. G_{EL1} (poutre I)	f_{EL1}	=	0,1 mm
Flèche due à la charge ponct. G_{EL2} (poutre I)	f_{EL2}	=	0,4 mm
Flèche due à la charge ponct. G_{EL3} (poutre II)	f_{EL3}	=	0,0 mm
Flèche due à la charge ponct. G_{EL4} (poutre II)	f_{EL4}	=	0,0 mm
Flèche due à la charge roulante	f_v	=	12,2 mm = $l_{Kr} / 1541$
Flèche due à la charge	f_N	=	10,7 mm = $l_{Kr} / 1749$
Flèche totale	f_{ges}	=	15,7 mm = $l_{Kr} / 1194$

Fréquence d'oscillation de la poutre (verticalement)

$$v_{HT(x)} = 4,09 \text{ Hz} \quad \text{Valeur indicative : } 2,40 \text{ Hz}$$

Fréquence d'oscillation de la poutre (horizontalement)

$$v_{HT(y)} = 6,61 \text{ Hz} \quad \text{Valeur indicative : } 1,80 \text{ Hz}$$

(Attention: $v_{HT(y)}$ n'est valable que pour poutre sans passerelle.)

8.2 Vérification de la liaison : tôle PG - tôle d'âme poutre principale

La liaison tôle PG - tôle d'âme tsi nécessite un cordon de soudure .

TS2003	(EVE: 20080327) (GILL: Apr 24 2009) (MDB: April 21 2008)	Commande: 703-22097500
--------	--	------------------------

	Tôle d'âme tsa	tôle d'âme tsi
Épaisseur tôle PG :	6,0 mm	8,0 mm
Cordon de soud. calc. :	4,0 mm	5,5 mm

Valeurs statiques :

h_{wPG}	=	526,0 mm
F_1	=	28,93 cm ²
F_2	=	21,04 cm ²
F_3	=	0,00 cm ²
F_{ges}	=	153,97 cm ²
I_x	=	85667 cm ⁴
I_y	=	74763 cm ⁴
W_{x2}	=	3257 cm ³
W_{x3}	=	3257 cm ³
W_{x4}	=	3161 cm ³
$W_{y2,3}$	=	2809 cm ³
W_{y4}	=	2407 cm ³

Sollicitations :

$Q_{(e)}$	=	36219 N
$Q_{(r)}$	=	170861 N
max. M_x	=	69889,4 Nm
max. M_y	=	9158,3 Nm

Vérification par rapport à la limite élastique :

σ_{x2}	=	24,7 N/mm ²	<	113,0 N/mm ²
τ_{ve}	=	7,2 N/mm ²		
τ_{vr}	=	59,1 N/mm ²		
τ_2	=	66,3 N/mm ²	<	113,0 N/mm ²
σ_{v2}	=	100,1 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²
σ_{x3}	=	24,7 N/mm ²	<	130,0 N/mm ²
τ_3	=	66,3 N/mm ²	<	113,0 N/mm ²
σ_{v3}	=	98,6 N/mm ²	<	160,0 N/mm ²
σ_{x4}	=	25,9 N/mm ²	<	140,0 N/mm ²

Vérification par rapport à la fatigue : point 2

Cas d'entaille : K4

κ_σ	=	0,152		
κ_τ	=	0,109		
zul. $\sigma_{xdz(2)}$	=	72,1 N/mm ²	>	24,7 N/mm ²
zul. $\tau_d(2)$	=	89,6 N/mm ²	>	66,3 N/mm ²
$f_z(2)$	=	0,665	<	1,1

8.3 Vérification du cordon de soudure: entretoise – tôles d'âme

Exécution du cordon : Soudure d'angle continue sur un côté, a = 3 mm (inférieure: double soudure d'angle);
Exécution selon plan 655 002 44, variante 3!

max. Q	=	70,38 kN		
τ_w	=	25,9 N/mm ²	<	92,0 N/mm ²

DEMAG <i>Cranes & Components</i>	<p style="text-align: center;">Note de calcul Pont roulant bipoutre</p>	Date: Nom / Dép.: Page:	03.06.08 F.A. Maier / 321 8/14
--	---	-------------------------------	--------------------------------------

8.4 Vérification des entretoises sans trou d'homme

8.4.1 Epaisseur des entretoises

$$t_{D\ nec} = 6,0 \text{ mm}$$

8.4.2 Vérification de la sécurité contre le voilement des entretoises

$$\tau_t = 4,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_e = 22,6 \text{ N/mm}^2$$


$$\tau_{ki} = 16,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vki} = 29,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vk} = 2,860$$

$$v_{b\ exi} = 4,15 > v_{b\ nec} = 1,32$$

TS2003	<small>(ENE: 10/00212) (DL: Apr 24 2008) (MDB: April 21 2008)</small>	Commande: 703-22097500
---------------	---	-------------------------------

	Note de calcul Pont roulant bipoutre	Date: Nom / Dép.: Page:	03.06.08 F.A. Maier / 321 9/14
---	---	-------------------------------	---

9. Caractéristiques chemin de roulement

Projet de construction : **ZKKE 20t x 18,800m**
Client : **Ascelec / Cockerill Forges Ringmill**

No de commande : 703-22097500
No de plan :

9.1 Caractéristiques du pont roulant

Classe de levage poutre principale:	:	H3
Classe de levage sommier:	:	H3
Groupe de sollicitation poutre principale:	:	B5
Groupe de sollicitation sommier:	:	B5
Portée	l_{kr}	= 18800,0 mm
Empattement (extérieur)	$e_{KT} = e_{KTa}$	= 4500,0 mm
Empattement (intérieur, avec 4 galets)	e_{KTi}	= 0,0 mm
Ecartement des dispositifs de guidage	a	= 4500,0 mm
Largeur de gorge des galets	b_{rad}	= 80,0 mm
Largeur de rail	b_{schi}	= 65,0 mm
Vitesse de translation max.	v_{Kr}	= 60,00 m/min
Coefficient de réduction de vitesse	f_{ab}	= 0,85
Coefficient d'élasticité des tampons	f_{skr}	= 1,25
Conditions du tamponnement	n_{Pu}	: Tampon-butoir

9.2 Charges et forces

Réaction max. aux galets (avec la charge) :

max. R_{11} =	15659 kg	max. R_{21} =	15041 kg
max. R_{12} =	16207 kg	max. R_{22} =	16121 kg

Réaction min. aux galets (avec la charge) :

min. R_{11} =	6704 kg	min. R_{21} =	6086 kg
min. R_{12} =	5155 kg	min. R_{22} =	5070 kg

Forces d'inertie dues au démarrage :

L	=	6,91 kN
H_{M1}	=	3,72 kN
H_{M2}	=	10,61 kN

Efforts de marche en crabe (en considérant 10% des efforts verticaux) :

Angle de mise en crabe	α	=	4,944 ‰
Coefficient	f	=	0,213

Effort de référence	S	=	49,41 kN
---------------------	-----	---	----------

Efforts horizontaux	H_{S11}	=	36,88 / 12,96 kN
	H_{S12}	=	0,00 / 0,00 kN
	H_{S21}	=	12,53 / 36,45 kN
	H_{S22}	=	0,00 / 0,00 kN

(valeur 1: chariot à gauche ; valeur 2 : chariot à droite)

TS2003	<small>(EN: 10080317) (DLL: Apr 24 2008) (NDB: April 21 2008)</small>	Commande: 703-22097500
--------	---	-------------------------------

Effort de tamponnement (pour $n_{Pu} > 2$ calcul séparé nécessaire) :

Effort de tamponnement (sans coefficient d'oscillation) $P_E = 81,37$ kN
Effort de tamponnement (avec coefficient d'oscillation) $P_U = 101,71$ kN

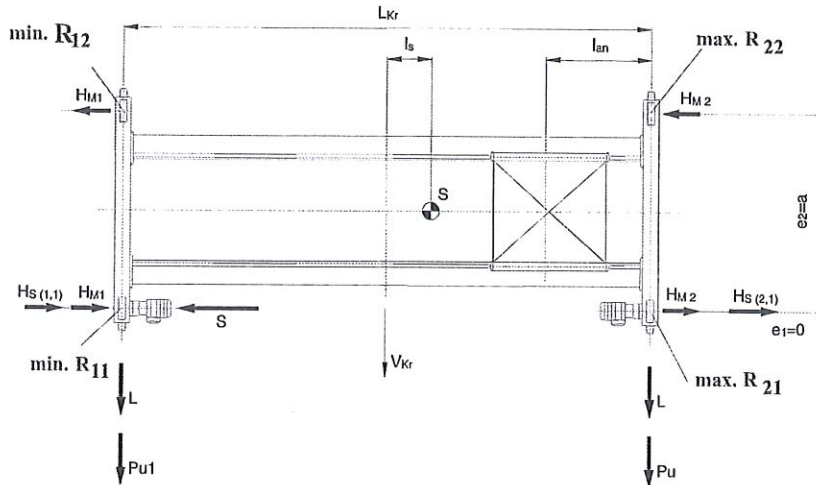


Figure 1 : Pont avec 2 galets à jous par sommier

Projet de construction : ZKKE 20t x 18,800m
 Client : Ascelec / Cockerill Forges Ringmill
 No de commande : 703-22097500

Caractéristiques de la poutre principale et valeurs statiques des sections :

Semelle supérieure	largeur	b_{HTo}	=	650,0	mm
	épaisseur	t_o	=	8,00	mm
	ecart moyen	b_{mo}	=	325,0	mm
Semelle inférieure	largeur	b_{HTu}	=	650,0	mm
	épaisseur	t_u	=	8,00	mm
	ecart moyen	b_{mu}	=	325,0	mm
Tôle l'âme	hauteur	h_{HT}	=	1250,0	mm
	épaisseur (côté rail)	t_{si}	=	8,00	mm
	épaisseur	t_{sa}	=	6,00	mm
Ecartement des tôles d'âme		b_{HTs}	=	550,0	mm
Rail	Acier rectangulaire (soudé)				
	largeur	b_{KS}	=	55,0	mm
	hauteur	h_{KS}	=	55,0	mm
Épaisseur de cordon de soudure		a_w	=	3,5	mm
Épaisseur de cordon de soudure sous le rail		a_{wsi}	=	7,5	mm
Ecartement des entretoises		l_{sb}	=	1500	mm
Abstand Endfeld		l_{sbE}	=	1500	mm
Hauteur jusqu'au cordon de l'entretoise		h_{2a}	=	100,0	mm
Matière	semelle supérieure	W_o	:	S235JRG2	
	tôle d'âme	W_s	:	S235JRG2	
	semelle inférieure	W_u	:	S235JRG2	
	rail de direction	W_K	:	S355J2G3	
	sommier	W_F	:	S235JRG2	
Moment d'inertie		I_x	=	765580,8	cm ⁴
Moment d'inertie		I_y	=	199843,7	cm ⁴
Modules d'inertie W_x		W_{x1}	=	10876,1	cm ³
		W_{x2}	=	11001,2	cm ³
		W_{x2a}	=	12847,3	cm ³
		W_{x3}	=	13816,9	cm ³
		W_{x4}	=	13620,2	cm ³
		W_{x5}	=	10876,1	cm ³
		W_{x6}	=	11001,2	cm ³
		W_{x7}	=	13816,9	cm ³
	W_{x8}	=	13620,2	cm ³	
Modules d'inertie secondaires W_x sek.		W_{x2s}	=	4564,1	cm ³
		W_{x2as}	=	5260,1	cm ³
		W_{x3s}	=	6978,8	cm ³
Modules d'inertie W_y		W_{y1}	=	7217,8	cm ³
		W_{y2}	=	8508,5	cm ³
		W_{y2a}	=	8808,6	cm ³
		W_{y3}	=	8508,5	cm ³
		W_{y4}	=	7217,8	cm ³
	W_{y5}	=	5355,9	cm ³	

DEMAG <i>Cranes & Components</i>	Note de calcul Pont roulant bipoutre	Date: Nom / Dép.: Page:	03.06.08 F.A. Maier / 321 12/14
--	---	-------------------------------	--

	W_{y6}	=	6072,0	cm ³
	W_{y7}	=	6072,0	cm ³
	W_{y8}	=	5355,9	cm ³
Position du centre de gravité	e_o	=	617,1	mm
	e_u	=	703,9	mm
	e_x	=	48,1	mm
Total A (semelles)	A_{Gurte}	=	37,3	%
Total A (âmes)	A_{Steg}	=	62,7	%
Poids propre poutre principale	G_{HT}	=	287,6	kg/m

Caractéristiques des raidisseurs de la poutre principale :

	Tôle d'âme tsi	Tôle d'âme tsa	Semelle supérieure
Disposition des raidisseurs :	2 * HHT/4	2 * HHT/4	non raidie
Taille des raidisseurs : (en partant du haut)	L 80x40x6 L 60x40x5	L 60x40x5 L 60x40x5	
Ecartement des raidisseurs :			$hbso = 0$ mm
	$m_{1i} = 312$ mm	$m_{1a} = 312$ mm	
	$m_{2i} = 625$ mm	$m_{2a} = 625$ mm	
	$m_{3i} = 0$ mm	$m_{3a} = 0$ mm	
	$m_{4i} = 0$ mm	$m_{4a} = 0$ mm	

TS2003	<small>(EXE: 20080327) (DLL: Apr 24 2008) (MDR: April 21 2008)</small>	Commande: 703-22097500
---------------	--	-------------------------------

DEMAG <i>Cranes & Components</i>	<p style="text-align: center;">Note de calcul Pont roulant bipoutre</p>	Date: Nom / Dép.: Page:	03.06.08 F.A. Maier / 321 14/14
--	---	-------------------------------	--

$$W_{y(a4)} = 2512,0 \text{ cm}^3$$

TS2003	<small>(EXE: 20080327) (DLL: Apr 24 2008) (MDB: Apr 21 2008)</small>	Commande: 703-22097500
---------------	--	-------------------------------